

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In The Application Of:

Yasuhiro CHONO and Norihiro ITO

Serial No.: Not Yet Assigned

Filing Date: Concurrently Herewith

For: SUBSTRATE PROCESSING SYSTEM AND
SUBSTRATE PROCESSING METHOD

Examiner: Not yet assigned

Group Art Unit: Not yet assigned

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450


Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2002-185992 filed June 26, 2002, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55.

Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Dated: June 23, 2003

Respectfully submitted,

By: 
David T. Yang
Registration No. 44,415

Morrison & Foerster LLP
555 West Fifth Street
Suite 3500
Los Angeles, California 90013-1024
Telephone: (213) 892-5587
Facsimile: (213) 892-5454

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 6月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-185992

[ST.10/C]:

[JP2002-185992]

出 願 人

Applicant(s):

東京エレクトロン株式会社

2003年 3月 4日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3012897

【書類名】 特許願

【整理番号】 TKL02028

【提出日】 平成14年 6月26日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター
 東京エレクトロン株式会社内

 【氏名】 長野 泰博

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放送センター
 東京エレクトロン株式会社内

 【氏名】 伊藤 規宏

【特許出願人】

 【識別番号】 000219967

 【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100101557

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 萩原 康司

 【電話番号】 03-3226-6631

【選任した代理人】

 【識別番号】 100096389

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 金本 哲男

 【電話番号】 03-3226-6631

【選任した代理人】

 【識別番号】 100095957

 【弁理士】

【氏名又は名称】 亀谷 美明

【電話番号】 03-5919-3808

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 040268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602173

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理システム及び基板処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 含酸素気体中で放電することにより、オゾンガスを発生させるオゾンガス発生器と、基板をそれぞれ収納する複数のチャンバーを備え、前記各チャンバー内にオゾンガスを供給して、前記各チャンバー内の基板をそれぞれ処理する基板処理システムであって、

前記オゾンガス発生器に供給する含酸素気体の流量を調整する気体流量調整部と、前記気体流量調整部を制御する制御部を備え、

前記制御部によって前記含酸素気体の流量を制御することにより、前記複数のチャンバーに供給するオゾンガスの全流量を制御する構成としたことを特徴とする、基板処理システム。

【請求項 2】 前記気体流量調整部は、前記オゾンガス発生器に供給する酸素の流量を調整する酸素流量調整部と、前記オゾンガス発生器に供給する窒素の流量を調整する窒素流量調整部から構成され、前記含酸素気体は、前記酸素及び窒素を混合したものであることを特徴とする、請求項 1 に記載の基板処理システム。

【請求項 3】 含酸素気体中で放電することにより、オゾンガスを発生させるオゾンガス発生器と、基板をそれぞれ収納する複数のチャンバーを備え、前記各チャンバー内にオゾンガスを供給して、前記各チャンバー内の基板をそれぞれ処理する基板処理システムであって、

発生させたオゾンガスの一部を前記複数のチャンバーに供給せずに排出する排出路と、前記排出路を開閉する開閉弁を制御する制御部を備え、

前記制御部によって前記開閉弁の開閉を制御することにより、前記複数のチャンバーに対するオゾンガスの供給を制御する構成としたことを特徴とする、基板処理システム。

【請求項 4】 前記制御部によって前記オゾンガス発生器も制御する構成とし、

前記制御部によって前記オゾンガス発生器の放電圧を制御することにより、前

記オゾンガス発生器が発生させるオゾンガス中のオゾン濃度を制御する構成としたことを特徴とする、請求項 1，2 又は 3 に記載の基板処理システム。

【請求項 5】 前記オゾンガス発生器によって発生させたオゾンガスの濃度を検出するオゾン濃度検出部を備え、

前記制御部は、前記オゾン濃度検出部の検出に応じて前記オゾンガス発生器の放電圧を制御することを特徴とする、請求項 4 に記載の基板処理システム。

【請求項 6】 前記オゾンガス発生器を 2 以上備え、

オゾンガスを供給するチャンバーの数に応じて、前記オゾンガス発生器の稼働台数を制御することを特徴とする、請求項 4 又は 5 に記載の基板処理システム。

【請求項 7】 前記各チャンバーに供給するオゾンガスの流量のバランスを調整する複数のオゾンガス流量調整部を備えることを特徴とする、請求項 1～6 のいずれかに記載の基板処理システム。

【請求項 8】 前記各チャンバーに供給されるオゾンガスの流量をそれぞれ検出する複数のオゾンガス流量検出部を備えることを特徴とする、請求項 1～7 のいずれかに記載の基板処理システム。

【請求項 9】 前記各チャンバーに、流量調整部を設けた排気管をそれぞれ備えることを特徴とする、請求項 1～8 のいずれかに記載の基板処理システム。

【請求項 10】 オゾンガス発生器によって含酸素気体中で放電することによりオゾンガスを発生させ、前記オゾンガスを複数のチャンバー内に供給し、前記各チャンバー内に収納した基板をそれぞれ処理する基板処理方法であって、

前記各チャンバー内で行うそれぞれの工程に応じて、前記オゾンガス発生器に供給する含酸素気体の流量を制御することにより、前記オゾンガス発生器によって発生させるオゾンガスの流量を制御することを特徴とする、基板処理方法。

【請求項 11】 オゾンガス発生器によって含酸素気体中で放電することによりオゾンガスを発生させ、前記オゾンガスを複数のチャンバー内に供給し、前記各チャンバー内に収納した基板をそれぞれ処理する基板処理方法であって、

前記発生させたオゾンガスのうち、オゾンガスを使用しない工程を行うチャンバーに供給する分のオゾンガスを、前記オゾンガスを使用しない工程を行うチャンバーに供給せずに排出することにより、オゾンガスを使用する処理を行うチャ

ンバーに供給するオゾンガスの流量を制御することを特徴とする、基板処理方法。

【請求項 1 2】 前記オゾンガス発生器によって発生させたオゾンガスの濃度を検出し、前記検出されたオゾンガスの濃度に応じて前記オゾンガス発生器の放電圧を制御することを特徴とする、請求項 1 0 又は 1 1 に記載の基板処理方法。

【請求項 1 3】 オゾンガスを供給するチャンバーの数に応じて、オゾンガス発生器の稼働台数を変化させることを特徴とする、請求項 1 0、1 1 又は 1 2 に記載の基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば半導体ウェハや L C D 基板用ガラス等の基板を処理する基板処理システム及び基板処理方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

例えば半導体デバイスの製造工程においては、半導体ウェハ（以下、「ウェハ」という）の表面に塗布されたレジストを剥離する処理工程として、チャンバー内に収納したウェハにオゾンガスと蒸気の混合処理流体を供給して、混合処理流体によってレジストを酸化させることにより水溶性に変質させ、純水により除去するものが知られている。かような基板処理を行うシステムは複数のチャンバーを備え、1つのオゾンガス発生器からオゾンガスを供給管によって分岐させて各チャンバーに供給する構成となっている。オゾンガス発生器は、酸素と窒素とを混合した含酸素気体中で放電することによりオゾンガスを発生させる。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような、処理流体を1つの供給源から分岐させて複数のチャンバーに供給する構成の一般的なシステムにおいては、各チャンバーへのウェハの搬入出などにより、他のチャンバーで処理しているウェハに影響を及ぼす心配があった。

例えば、1つの供給源から2つのチャンバーに処理流体を分岐させて供給するシステムでは、一方のチャンバーにおいてウェハの搬入出などを行うと、他方のチャンバーに供給させる処理流体の圧力や流量が変動し、レジスト水溶化処理の均一性が悪化するため、その後のレジスト除去処理や、エッチング処理全体の均一性、信頼性が悪化する問題があった。

【0004】

従って、本発明の目的は、複数のチャンバーにオゾンガスを供給する場合であっても、安定した流量及びオゾン濃度のオゾンガスを発生させることができる基板処理システム及び基板処理方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明によれば、含酸素気体中で放電することにより、オゾンガスを発生させるオゾンガス発生器と、基板をそれぞれ収納する複数のチャンバーを備え、前記各チャンバー内にオゾンガスを供給して、前記各チャンバー内の基板をそれぞれ処理する基板処理システムであって、前記オゾンガス発生器に供給する含酸素気体の流量を調整する気体流量調整部と、前記気体流量調整部を制御する制御部を備え、前記制御部によって前記含酸素気体の流量を制御することにより、前記複数のチャンバーに供給するオゾンガスの全流量を制御する構成としたことを特徴とする、基板処理システムが提供される。この基板処理システムにあっては、各チャンバー内で行うそれぞれの工程に応じた流量と安定したオゾン濃度を有するオゾンガスを発生させることができる。即ち、各チャンバーに供給するオゾンガスの圧力、流量及びオゾン濃度を安定したものとすることにより、各チャンバーにおけるレジスト水溶化処理の均一性が向上し、ひいてはエッチング処理の均一性、信頼性が向上する。

【0006】

前記気体流量調整部は、前記オゾンガス発生器に供給する酸素の流量を調整する酸素流量調整部と、前記オゾンガス発生器に供給する窒素の流量を調整する窒素流量調整部から構成され、前記含酸素気体は、前記酸素及び窒素を混合したものであることが好ましい。

【 0 0 0 7 】

また、本発明によれば、含酸素気体中で放電することにより、オゾンガスを発生させるオゾンガス発生器と、基板をそれぞれ収納する複数のチャンバーを備え、前記各チャンバー内にオゾンガスを供給して、前記各チャンバー内の基板をそれぞれ処理する基板処理システムであって、発生させたオゾンガスの一部を前記複数のチャンバーに供給せずに排出する排出路と、前記排出路を開閉する開閉弁を制御する制御部を備え、前記制御部によって前記開閉弁の開閉を制御することにより、前記複数のチャンバーに対するオゾンガスの供給を制御する構成としたことを特徴とする、基板処理システムが提供される。この基板処理システムにあつては、発生させたオゾンガスのうち余分な量を排出するので、各チャンバー内で行うそれぞれの工程に応じた流量のオゾンガスを供給するとともに、安定したオゾン濃度を有するオゾンガスを発生させることができる。従つて、各チャンバーに安定した圧力、流量及びオゾン濃度のオゾンガスを供給できる。

【 0 0 0 8 】

前記制御部によって前記オゾンガス発生器も制御する構成とし、前記制御部によって前記オゾンガス発生器の放電圧を制御することにより、前記オゾンガス発生器が発生させるオゾンガス中のオゾン濃度を制御する構成とすることが好ましい。

【 0 0 0 9 】

さらに、前記オゾンガス発生器によって発生させたオゾンガスの濃度を検出するオゾン濃度検出部を備え、前記制御部は、前記オゾン濃度検出部の検出に応じて前記オゾンガス発生器の放電圧を制御することが好ましい。この場合、フィードバック制御によりオゾン濃度を常に所定値に維持することができる。

【 0 0 1 0 】

前記オゾンガス発生器を 2 以上備え、オゾンガスを供給するチャンバーの数に応じて、前記オゾンガス発生器の稼働台数を制御することとしても良い。

【 0 0 1 1 】

さらに、前記各チャンバーに供給するオゾンガスの流量のバランスを調整する複数のオゾンガス流量調整部を備えることが好ましい。これにより、各チャンバ

ーに供給するオゾンガスの圧力及び流量のバランスを調整することができる。また、前記各チャンバーに供給されるオゾンガスの流量をそれぞれ検出する複数のオゾンガス流量検出部を備えることが好ましい。さらにまた、前記各チャンバーに、流量調整部を設けた排気管をそれぞれ備えることが好ましい。これにより、各チャンバー内の圧力を調整することができる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明によれば、オゾンガス発生器によって含酸素気体中で放電することによりオゾンガスを発生させ、前記オゾンガスを複数のチャンバー内に供給し、前記各チャンバー内に収納した基板をそれぞれ処理する基板処理方法であって、前記各チャンバー内で行うそれぞれの工程に応じて、前記オゾンガス発生器に供給する含酸素気体の流量を制御することにより、前記オゾンガス発生器によって発生させるオゾンガスの流量を制御することを特徴とする、基板処理方法が提供される。

【 0 0 1 3 】

さらにまた、本発明によれば、オゾンガス発生器によって含酸素気体中で放電することによりオゾンガスを発生させ、前記オゾンガスを複数のチャンバー内に供給し、前記各チャンバー内に収納した基板をそれぞれ処理する基板処理方法であって、前記発生させたオゾンガスのうち、オゾンガスを使用しない工程を行うチャンバーに供給する分のオゾンガスを、前記オゾンガスを使用しない工程を行うチャンバーに供給せずに排出することにより、オゾンガスを使用する処理を行うチャンバーに供給するオゾンガスの流量を制御することを特徴とする、基板処理方法が提供される。

【 0 0 1 4 】

この基板処理方法にあつては、前記オゾンガス発生器によって発生させたオゾンガスの濃度を検出し、前記検出されたオゾンガスの濃度に応じて前記オゾンガス発生器の放電圧を制御することが好ましい。なお、オゾンガスを供給するチャンバーの数に応じて、オゾンガス発生器の稼働台数を変化させることとしても良い。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施の形態を、基板の一例としてのウェハに対して、ウェハの表面に塗布されたレジストを水溶化して剥離する処理を施す基板処理システムに基づいて説明する。図 1 は、本実施の形態にかかる基板処理システム 1 の平面図である。図 2 は、その側面図である。この基板処理システム 1 は、ウェハ W に洗浄処理及びレジスト水溶化処理を施す処理部 2 と、処理部 2 に対してウェハ W を搬入出する搬入出部 3 から構成されている。

【0016】

搬入出部 3 は、複数枚、例えば 25 枚の略円盤形状のウェハ W を所定の間隔で略水平に収容可能な容器（キャリア C）を載置するための載置台 6 が設けられたイン・アウトポート 4 と、載置台 6 に載置されたキャリア C と処理部 2 との間でウェハ W の受け渡しを行うウェハ搬送装置 7 が備えられたウェハ搬送部 5 と、から構成されている。

【0017】

ウェハ W はキャリア C の一側面を通して搬入出され、キャリア C の側面には開閉可能な蓋体が設けられている。また、ウェハ W を所定間隔で保持するための棚板が内壁に設けられており、ウェハ W を収容する 25 個のスロットが形成されている。ウェハ W は表面（半導体デバイスを形成する面）が上面（ウェハ W を水平に保持した場合に上側となっている面）となっている状態で各スロットに 1 枚ずつ収容される。

【0018】

イン・アウトポート 4 の載置台 6 上には、例えば、3 個のキャリアを水平面の Y 方向に並べて所定位置に載置することができるようになっている。キャリア C は蓋体が設けられた側面をイン・アウトポート 4 とウェハ搬送部 5 との境界壁 8 側に向けて載置される。境界壁 8 においてキャリア C の載置場所に対応する位置には窓部 9 が形成されており、窓部 9 のウェハ搬送部 5 側には、窓部 9 をシャッター等により開閉する窓部開閉機構 10 が設けられている。

【0019】

この窓部開閉機構 10 は、キャリア C に設けられた蓋体もまた開閉可能であり

、窓部 9 の開閉と同時にキャリア C の蓋体も開閉する。窓部 9 を開口してキャリア C のウェハ搬入出口とウェハ搬送部 5 とを連通させると、ウェハ搬送部 5 に配設されたウェハ搬送装置 7 のキャリア C へのアクセスが可能となり、ウェハ W の搬送を行うことが可能な状態となる。

【 0 0 2 0 】

ウェハ搬送部 5 に配設されたウェハ搬送装置 7 は、Y 方向と Z 方向に移動可能であり、かつ、X-Y 平面内 (θ 方向) で回転自在に構成されている。また、ウェハ搬送装置 7 は、ウェハ W を把持する取出収納アーム 1 1 を有し、この取出収納アーム 1 1 は X 方向にスライド自在となっている。こうして、ウェハ搬送装置 7 は、載置台 6 に載置された全てのキャリア C の任意の高さのスロットにアクセスし、また、処理部 2 に配設された上下 2 台のウェハ受け渡しユニット 1 6, 1 7 にアクセスして、イン・アウトポート 4 側から処理部 2 側へ、逆に処理部 2 側からイン・アウトポート 4 側へウェハ W を搬送することができるように構成されている。

【 0 0 2 1 】

上記処理部 2 は、搬送手段である主ウェハ搬送装置 1 8 と、ウェハ搬送部 5 との間でウェハ W の受け渡しを行うためにウェハ W を一時的に載置するウェハ受け渡しユニット 1 6, 1 7 と、4 台の基板洗浄ユニット 1 2, 1 3, 1 4, 1 5 と、レジストを水溶化処理する基板処理ユニット 2 3 a ~ 2 3 f とを備えている。

【 0 0 2 2 】

また、処理部 2 には、基板処理ユニット 2 3 a ~ 2 3 f に供給するオゾンガスを発生させるオゾンガス発生器 4 2 が設置されたオゾンガス発生ユニット 2 4 と、基板洗浄ユニット 1 2, 1 3, 1 4, 1 5 に送液する所定の処理液を貯蔵する薬液貯蔵ユニット 2 5 とが配設されている。処理部 2 の天井部には、各ユニット及び主ウェハ搬送装置 1 8 に、清浄な空気をダウンプローするためのファンフィルターユニット (F F U) 2 6 が配設されている。

【 0 0 2 3 】

上記ファンフィルターユニット (F F U) 2 6 からのダウンプローの一部は、ウェハ受け渡しユニット 1 6, 1 7 と、その上部の空間を通過してウェハ搬送部 5

に向けて流出する構造となっている。これにより、ウェハ搬送部 5 から処理部 2 へのパーティクル等の侵入が防止され、処理部 2 の清浄度が保持される。

【 0 0 2 4 】

上記ウェハ受け渡しユニット 1 6, 1 7 は、いずれもウェハ搬送部 5 との間でウェハ W を一時的に載置するものであり、これらウェハ受け渡しユニット 1 6, 1 7 は上下 2 段に積み重ねられて配置されている。この場合、下段のウェハ受け渡しユニット 1 7 は、イン・アウトポート 4 側から処理部 2 側へ搬送するようにウェハ W を載置するために用い、上段のウェハ受け渡しユニット 1 6 は、処理部 2 側からイン・アウトポート 4 側へ搬送するウェハ W を載置するために用いることができる。

【 0 0 2 5 】

上記主ウェハ搬送装置 1 8 は、X 方向と Z 方向に移動可能であり、かつ、X-Y 平面内（ θ 方向）で回転自在に構成されている。また、主ウェハ搬送装置 1 8 は、ウェハ W を把持する搬送アーム 1 8 a を有し、この搬送アーム 1 8 a は Y 方向にスライド自在となっている。こうして、主ウェハ搬送装置 1 8 は、ウェハ搬送部 5 に配設されたウェハ搬送装置 7 と、基板洗浄ユニット 1 2 ~ 1 5, 基板処理ユニット 2 3 a ~ 2 3 f の全てのユニットにアクセス可能に配設されている。

【 0 0 2 6 】

各基板洗浄ユニット 1 2, 1 3, 1 4, 1 5 は、基板処理ユニット 2 3 a ~ 2 3 f においてレジスト水溶化処理が施されたウェハ W に対して、洗浄処理及び乾燥処理を施す。なお、基板洗浄ユニット 1 2, 1 3, 1 4, 1 5 は、上下 2 段で各段に 2 台ずつ配設されている。図 1 に示すように、基板洗浄ユニット 1 2, 1 3 と基板洗浄ユニット 1 4, 1 5 とは、その境界をなしている壁面 2 7 に対して対称な構造を有しているが、対称であることを除けば、各基板洗浄ユニット 1 2, 1 3, 1 4, 1 5 は概ね同様の構成を備えている。

【 0 0 2 7 】

一方、各基板処理ユニット 2 3 a ~ 2 3 f は、ウェハ W の表面に塗布されているレジストを水溶化する処理を行う。基板処理ユニット 2 3 a ~ 2 3 f は、図 2 に示すように、上下方向に 3 段で各段に 2 台ずつ配設されている。左段には基板

処理ユニット 2 3 a, 2 3 c, 2 3 e が上からこの順で配設され、右段には基板処理ユニット 2 3 b, 2 3 d, 2 3 f が上からこの順で配設されている。図 1 に示すように、基板処理ユニット 2 3 a と基板処理ユニット 2 3 b, 基板処理ユニット 2 3 c と基板処理ユニット 2 3 d, 基板処理ユニット 2 3 e と基板処理ユニット 2 3 f は、その境界をなしている壁面 2 8 に対して対称な構造を有しているが、対称であることを除けば、各基板処理ユニット 2 3 a ~ 2 3 f は概ね同様の構成を備えている。また、基板処理ユニット 2 3 a と基板処理ユニット 2 3 b の配管系統、基板処理ユニット 2 3 c と基板処理ユニット 2 3 d の配管系統、基板処理ユニット 2 3 e と基板処理ユニット 2 3 f の配管系統は、同様の構成を備えている。以下に、基板処理ユニット 2 3 a, 2 3 b を例として、その配管系統と構造について詳細に説明することとする。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、基板処理ユニット 2 3 a, 2 3 b の配管系統を示す概略構成図である。基板処理ユニット 2 3 a, 2 3 b には、ウェハ W を収納するチャンバー 3 0 A, 3 0 B がそれぞれ備えられている。チャンバー 3 0 A, 3 0 B には、蒸気をチャンバー 3 0 A, 3 0 B にそれぞれ供給する蒸気供給管 3 8 a, 3 8 b (以下、「主供給管 3 8 a, 3 8 b」という) を介して、1 つの蒸気発生器 4 0 が接続されている。

【 0 0 2 9 】

また、主供給管 3 8 a, 3 8 b には、含酸素気体中で放電することによりオゾンガスを発生させる 1 つのオゾンガス発生器 4 2 と、1 つの窒素供給源 4 3 とが、供給切換手段 4 1 a, 4 1 b を介して、それぞれ接続されている。オゾンガス発生器 4 2 は、前述のオゾンガス発生ユニット 2 4 内に設置されている。供給切換手段 4 1 a, 4 1 b は、主供給管 3 8 a, 3 8 b の連通・遮断と流量調整をそれぞれ行う流量調整弁 5 0 a, 5 0 b と、オゾンガス発生器 4 2 によって発生させたオゾンガスをチャンバー 3 0 A, 3 0 B にそれぞれ供給するオゾンガス供給管 5 1 の連通・遮断と流量調整を行う流量調整弁 5 2 a, 5 2 b と、窒素供給源 4 3 から窒素 (N_2) をチャンバー 3 0 A, 3 0 B にそれぞれ供給する窒素供給管 5 3 の連通・遮断を行う切換弁 5 4 a, 5 4 b とをそれぞれ具備している。

【 0 0 3 0 】

オゾンガス供給管 5 1 は、オゾンガス発生器 4 2 に接続するオゾンガス主供給管 6 0 と、供給切換手段 4 1 a, 4 1 b において主供給管 3 8 a, 3 8 b にそれぞれ介設するオゾンガス分岐供給管 6 1 a, 6 1 b から構成される。オゾンガス主供給管 6 0 には、フィルター 6 4 と、オゾンガス発生器 4 2 によって発生させたオゾンガス中のオゾン (O_3) の濃度を検出するオゾン濃度検出器 6 5 が、オゾンガス発生器 4 2 側からこの順に介設されている。オゾンガス分岐供給管 6 1 a, 6 1 b には、各チャンバー 3 0 A, 3 0 B に供給されるオゾンガスの流量をそれぞれ検出するフローメーター 6 6 a, 6 6 b と、前述の流量調整弁 5 2 a, 5 2 b が、オゾンガス発生器 4 2 側からそれぞれこの順に介設されている。

【 0 0 3 1 】

流量調整弁 5 2 a, 5 2 b は、連通させたときに各フローメーター 6 6 a, 6 6 b が検出する流量が同じになるように、流量調整量のバランスが予め設定される。従って、流量調整弁 5 2 a, 5 2 b を双方とも開くと、オゾンガス主供給管 6 0 から送出された流体は、オゾンガス分岐供給管 6 1 a, 6 1 b に同じ流量で流入して、各チャンバー 3 0 A, 3 0 B に等しい流量で供給される。例えば、オゾンガス主供給管 6 0 から 8 リットル / m i n 程度で送出された流体は、オゾンガス分岐供給管 6 1 a, 6 1 b にそれぞれ 4 リットル / m i n 程度で流入する。

【 0 0 3 2 】

窒素供給管 5 3 は、供給切換手段 4 1 a, 4 1 b においてオゾンガス分岐供給管 6 1 a, 6 1 b にそれぞれ介設する分岐路を備え、各分岐路には、大流量部と小流量部を切換可能な流量切換弁 6 8, 6 8 と、前述の切換弁 5 4 a, 5 4 b が、窒素供給源 4 3 側からこの順にそれぞれ介設されている。

【 0 0 3 3 】

なお、流量調整弁 5 0 a, 5 0 b を調節して、流量調整量のバランスを調整することにより、蒸気発生器 4 0 において発生して主供給管 3 8 a, 3 8 b を通過する蒸気が、各チャンバー 3 0 A, 3 0 B に等しい流量で供給されるようになる。また、流量切換弁 6 8, 6 8 の大流量部又は小流量部を調節して、流量調整量のバランスを調整することにより、N 2 ガス供給源 4 3 から N 2 ガス供給管 5 3

、主供給管 3 8 a、3 8 b を通過するオゾンガスが、各チャンバー 3 0 A、3 0 B に等しい流量で供給されるようになる。

【 0 0 3 4 】

一方、チャンバー 3 0 A、3 0 B における主供給管 3 8 a、3 8 b の接続部と対向する部位には、排出管 7 0 a、7 0 b がそれぞれ接続されている。この排出管 7 0 a、7 0 b は合流して排出管 7 0 c となり、ミストトラップ 7 1 に接続されている。また、排出管 7 0 a、7 0 b には、圧力調整手段である排気切換部 7 2、7 2 がそれぞれ介設されている。

【 0 0 3 5 】

各排気切換部 7 2 は、分岐管 7 6、7 7 を備え、分岐管 7 6、7 7 には、開放時には小量の排気を行う第 1 の排気流量調整弁 8 1、開放時には大量の排気を行う第 2 の排気流量調整弁 8 2 がそれぞれ介設されている。この分岐管 7 6、7 7 における排気流量調整弁 8 1、8 2 の下流側は合流して再び排出管 7 0 a 又は 7 0 b となっている。また、分岐管 7 7 における排気流量調整弁 8 2 の上流側と、分岐管 7 6、7 7 の合流部分の下流側を接続する分岐管 8 5 が設けられており、分岐管 8 5 には、通常では閉鎖状態を維持し、緊急時、例えばチャンバー 3 0 A、3 0 B 内の圧力が過剰に上昇する場合などに開放する第 3 の排気切換弁 8 6 が介設されている。

【 0 0 3 6 】

ミストトラップ 7 1 は、排出された処理流体を冷却し、排出流体を、オゾンガスを含む気体と液体とに分離して、液体を排液管 9 0 から排出する。分離したオゾンガスを含む気体は、排気管 9 1 によってオゾンキラー 9 2 に送出され、オゾンガス成分を酸素に熱分解され、冷却装置 9 3 によって冷却された後、排気管 9 4 によって排気される。

【 0 0 3 7 】

前述のように、チャンバー 3 0 A、3 0 B に供給する蒸気の流量は流量調整弁 5 0 a、5 0 b によって調整され、チャンバー 3 0 A、3 0 B に供給するオゾンガスの流量は、流量調整弁 5 2 a、5 2 b によって調整される。また、蒸気、オゾンガス、又は蒸気とオゾンガスとの混合流体等の雰囲気によるチャンバー 3 0

A, 3 0 B 内の圧力は, 各排気切換部 7 2, 7 2 によって, チャンバー 3 0 A, 3 0 B 内から排気する流量を調節することにより, 制御される。

【 0 0 3 8 】

なお, チャンバー 3 0 A, 3 0 B には, リークセンサ 9 5, 9 5 がそれぞれ取り付けられて, チャンバー 3 0 A, 3 0 B 内の処理流体の洩れを監視できるようになっている。

【 0 0 3 9 】

チャンバー 3 0 A, 3 0 B は同様の構成を有するので, 次に, 一方のチャンバー 3 0 A を代表して構成を説明する。図 4 に示すように, チャンバー 3 0 A は, ウェハ W を収納する容器本体 1 0 0 と, ウェハ W を前述の主ウェハ W 搬送装置 1 8 から受け取り, 容器本体 1 0 0 に受け渡す蓋体 1 0 1 とで主要部が構成されている。また, 蓋体 1 0 1 を支持する図示しないシリンダ機構が備えられており, シリンダの駆動によって, ウェハ W を主ウェハ W 搬送装置 1 8 から受け取る際には容器本体 1 0 0 に対して蓋体 1 0 1 を離間し, ウェハ W 処理中は容器本体 1 0 0 に対して蓋体 1 0 1 を密着させる。容器本体 1 0 0 と蓋体 1 0 1 を密着させると, 容器本体 1 0 0 と蓋体 1 0 1 の間には, 密閉された処理空間 S 1 が形成される。

【 0 0 4 0 】

容器本体 1 0 0 は, 円盤状のベース 1 0 0 a と, ベース 1 0 0 a の周縁部から上方に起立する円周壁 1 0 0 b を備えている。ベース 1 0 0 a の内部にはヒータ 1 0 5 が内蔵されており, ベース 1 0 0 a の上面には, ウェハ W より小径の円形状の下プレート 1 1 0 が隆起している。下プレート 1 1 0 上面は円周壁 1 0 0 b の上面より下方位置に形成されている。円周壁 1 0 0 b と下プレート 1 1 0 の間には, 凹溝 1 0 0 c が形成されている。

【 0 0 4 1 】

下プレート 1 1 0 の周囲 4 箇所には, 容器本体 1 0 0 に収納されたウェハ W 下面の周縁 4 箇所に対してそれぞれ当接する, 図示しない 4 つの支持部材が設けられている。これら 4 つの支持部材によって, ウェハ W は収納位置に安定的に支持される。支持部材によって収納位置に支持されたウェハ W 下面と下プレート 1 1

0 上面との間には、約 1 mm 程度の高さの隙間 G が形成される。なお、支持部材の材質は P T F E 等の樹脂である。

【 0 0 4 2 】

円周壁 1 0 0 b の上面には、同心円状に二重に設けられた周溝にそれぞれ嵌合される O リング 1 1 5 a, 1 1 5 b が備えられている。これにより、円周壁 1 0 0 b 上面と蓋体 1 0 1 下面を密着させ、処理空間 S 1 を密閉することができる。

【 0 0 4 3 】

円周壁 1 0 0 b には、チャンバー 3 0 A 内に処理流体を導入する供給口 1 2 0 が設けられ、収納位置に支持されたウェハ W の中心を中心として供給口 1 2 0 に対向する位置には、排出口 1 2 1 が設けられている。供給口 1 2 0 には主供給管 3 8 a が、また、排出口 1 2 1 には、排出管 7 0 a が接続している。

【 0 0 4 4 】

供給口 1 2 0 は凹溝 1 0 0 c の上部側に、排出口 1 2 1 は凹溝 1 0 0 c の底部側に開口している。このように、供給口 1 2 0 を排出口 1 2 1 より上側に設けることにより、供給口 1 2 0 から導入される処理流体を、処理空間 S 1 内に淀み無く円滑に供給することができる。また、処理流体を処理空間 S 1 内から排出する場合に、チャンバー 3 0 A 内に処理流体が残存することを防止する。なお、供給口 1 2 0 及び排出口 1 2 1 は、ウェハ W の周囲において前述の 4 つの支持部材の間に設置され、支持部材が処理流体の円滑な導入及び排出を妨げないように配置されている。

【 0 0 4 5 】

蓋体 1 0 1 は、内部にヒータ 1 2 5 が内蔵された基体 1 0 1 a と、基体 1 0 1 a の下面の中心を中心として対向する 2 箇所垂下される、図示しない一対の保持部材から構成されている。保持部材は、基体 1 0 1 a の内方側に折曲される断面略 L 字状に形成されている。図示しないシリンダ機構によって蓋体 1 0 1 を下降させると、蓋体 1 0 1 が容器本体 1 0 0 に対して近接方向に移動して保持部材が容器本体 1 0 0 の凹溝 1 0 0 c 内に進入すると共に、ウェハ W を容器本体 1 0 0 の支持部材に受け渡す構成となっている。

【 0 0 4 6 】

図 3 に示す蒸気発生器 4 0 は、タンク 1 3 0 内に貯留した純水（D I W）を図示しないヒータによって加熱して蒸気を発生させる。タンク内は約 1 2 0℃程度に温度調節され加圧状態に維持される。なお、主供給管 3 8 a，3 8 b における蒸気発生器 4 0 から供給切換手段 4 1 a，4 1 b までの間には、主供給管 3 8 a，3 8 b の形状に沿って管状に設置される温度調節器 1 3 6 がそれぞれ備えられ、蒸気発生器 4 0 から送出される蒸気は、主供給管 3 8 a，3 8 b を供給切換手段 4 1 a，4 1 b まで通過する間、温度調節される。

【 0 0 4 7 】

タンク 1 3 0 内に純水を供給する純水供給管 1 4 0 には、流量調整弁 V 2 が介設されており、純水供給源 1 4 1 が接続されている。この純水供給源 1 4 1 における流量調整弁 V 2 の下流側には、前述の窒素供給管 5 3 からの分岐管 1 4 2 を介して前述の窒素供給源 4 3 が接続されている。この分岐管 1 4 2 には流量調整弁 V 3 が介設されている。この場合、両流量調整弁 V 2，V 3 は共に連通及び遮断動作を同様に行えるようになっている。

【 0 0 4 8 】

タンク 1 3 0 内から純水を排液するドレン管 1 4 5 には、流量調整弁 V 3 と連動するドレン弁 D V が介設されており、下流端にはミストトラップ 1 4 8 が備えられている。また、タンク 1 3 0 には、タンク 1 3 0 内の圧力が異常に上昇した際に蒸気をタンク 1 3 0 から排出して圧力を下降させるための逃がし路 1 5 0 が接続されており、ドレン管 1 4 5 のドレン弁 D V の下流側に、逃がし路 1 5 0 の下流端が接続されている。逃がし路 1 5 0 には、流量調整弁 V 4，開閉弁 V 5 が介設されると共に、この流量調整弁 V 4 の上流側から分岐して開閉弁 V 5 の下流側に接続する分岐管 1 5 3 が接続され、この分岐管 1 5 3 にリリーフ弁 R V が介設されている。ミストトラップ 1 4 8 は、ドレン管 1 4 5 から排液された純水及び逃がし路 1 5 0 から排出された蒸気を冷却して、液体にして排液管 1 5 4 から排液する。

【 0 0 4 9 】

蒸気発生器 4 0 内の純水は、一定の出力で稼働するヒータによって加熱される。また、前述のように、蒸気発生器 4 0 において発生した蒸気が、各チャンバー

3 0 A, 3 0 B に等しい流量で供給されるように, 流量調整弁 5 0 a, 5 0 b の流量調整量が予め設定される。例えば, 蒸気発生器 4 0 において発生させる蒸気の流量を 5 とすると, 蒸気を同時に各チャンバー 3 0 A, 3 0 B に供給する場合は, 蒸気発生器 4 0 において発生させた流量 5 の蒸気のうち, 各チャンバー 3 0 A, 3 0 B に, 流量 5 に対して 2 の比率の流量で蒸気をそれぞれ供給し, 残りの 1 の比率の流量の蒸気は, タンク 1 3 0 内から逃がし路 1 5 0 によって排出する。そのため, 蒸気を同時に各チャンバー 3 0 A, 3 0 B に供給する場合は, 1 の比率の流量の蒸気が逃がし路 1 5 0 を通過するように流量調整弁 V 4 の流量調整を行い, 各流量調整弁 5 0 a, 5 0 b, 及び逃がし路 1 5 0 に介設された開閉弁 V 5 を開く。

【 0 0 5 0 】

また, 蒸気を片方のチャンバー 3 0 A 又は 3 0 B のみに供給する場合, 例えばチャンバー 3 0 A (又は 3 0 B) でウェハ W の搬入を行い, 同時にチャンバー 3 0 B (又は 3 0 A) でオゾンガスと蒸気を用いるレジスト水溶化処理を行うような場合は, 蒸気発生器 4 0 において発生させた流量 5 の蒸気のうち, チャンバー 3 0 A 又は 3 0 B にのみ, 流量 5 に対して 2 の比率の流量の蒸気を供給し, 残りの 3 の比率の流量の蒸気は, 逃がし路 1 5 0 によって排出する。そのため, 蒸気を片方のチャンバー 3 0 A 又は 3 0 B にのみ供給する場合は, 流量 5 に対して 3 の比率の流量の蒸気が逃がし路 1 5 0 を通過するように流量調整弁 V 4 の流量調整を行い, 一方の流量調整弁 5 0 a 又は 5 0 b と, 開閉弁 V 5 とを開く。

【 0 0 5 1 】

蒸気をチャンバー 3 0 A, 3 0 B のいずれにも供給しない場合は, 蒸気発生器 4 0 において発生させた流量 5 の蒸気を, すべて逃がし路 1 5 0 によって排出する。そのため, 各流量調整弁 5 0 a, 5 0 b を閉じ, 開閉弁 V 5 及び流量調整弁 V 4 を開く。

【 0 0 5 2 】

なお, 逃がし路 1 5 0 によって排出された蒸気は, ドレン管 1 4 5 を通過してミストトラップ 1 4 8 に送出される。また, タンク 1 3 0 内の圧力が過剰に上昇するなどの異常時には, リリーフ弁 R V 1 を開いて, 蒸気をタンク 1 3 0 内から

逃がし路 1 5 0, 分岐管 1 5 3, 逃がし路 1 5 0, ドレン管 1 4 5 の順に通過させて排出する。

【 0 0 5 3 】

上記のように、蒸気発生器 4 0 において発生させた蒸気を、流量調整弁 V 4 によって流量調整しながら逃がし路 1 5 0 によって排出することにより、各チャンバー 3 0 A, 3 0 B に供給する蒸気の流量を調整することができる。この場合、例えば、蒸気を同時に供給するチャンバーの数を変更しても、各チャンバー 3 0 A, 3 0 B に等しい流量で蒸気が供給されるバランスに予め設定された流量調整弁 5 0 a, 5 0 b の流量調整量を変更する必要は無く、開閉を行うだけでよい。このように各流量調整弁 5 0 a, 5 0 b によって流量調整を行う場合や、ヒータの出力を制御して流量調整を行う場合と比較して、各チャンバー 3 0 A, 3 0 B に供給する蒸気の流量調整が容易である。従って、各チャンバー 3 0 A, 3 0 B に供給する蒸気の流量を、各チャンバー 3 0 A, 3 0 B で行う工程に応じて、正確に調整することができ、レジスト水溶化処理の均一性、信頼性を向上させることができる。

【 0 0 5 4 】

図 5 に示すように、オゾンガス発生器 4 2 には、酸素供給管 1 8 0 を介して酸素供給源 1 8 1 が接続され、酸素供給管 1 8 0 に介設する窒素供給管 1 8 2 を介して窒素供給源 1 8 3 が接続されている。酸素供給管 1 8 0 には、酸素供給管 1 8 0 の連通・遮断を行う開閉弁 1 8 5 と、オゾンガス発生器 4 2 に供給する酸素 (O_2) の流量を調整する酸素流量調整部としてのマスフローコントローラ 1 8 8 と、窒素供給管 1 8 2 が、酸素供給源 1 8 1 側からこの順に介設されている。窒素供給管 1 8 2 には、窒素供給管 1 8 2 の連通・遮断を行う開閉弁 1 9 0 と、オゾンガス発生器 4 2 に供給する窒素 (N_2) の流量を調整する窒素流量調整部としてのマスフローコントローラ 1 9 1 が、窒素供給源 1 8 3 側からこの順に介設されている。酸素供給源 1 8 1 から送出される酸素と、窒素供給源 1 8 3 から送出される窒素は、マスフローコントローラ 1 8 8, 1 9 1 によってそれぞれ流量調整された後、合流して、酸素及び窒素を混合した含酸素気体となり、酸素供給管 1 8 0 を通過してオゾンガス発生器 4 2 に供給される。そして、オゾンガス

発生器 4 2 において放電が行われることにより、含酸素気体中の酸素の一部がオゾンとなる。これにより、含酸素気体はオゾンが含有されたオゾンガスとなり、オゾンガス主供給管 6 0 に送出される。本実施の形態において、オゾンガス発生器 4 2 に供給する含酸素気体の流量を調整する含酸素気体流量調整部は、マスフローコントローラ 1 8 8, 1 9 1 によって構成されている。

【 0 0 5 5 】

基板処理ユニット 2 3 a 及び 2 3 b の処理に関する情報を処理するユニット側 CPU 2 0 0 は、流量調整弁 5 2 a, 5 2 b の開閉を検知する機能を有する。また、ユニット側 CPU 2 0 0 は、マスフローコントローラ 1 8 8, 1 9 1 及びオゾンガス発生器 4 2 を制御する制御部としての CPU 2 0 1 に対して、基板処理ユニット 2 3 a 及び 2 3 b の処理に関する情報とともに、流量調整弁 5 2 a, 5 2 b の開閉の情報を送信する。

【 0 0 5 6 】

CPU 2 0 1 は、送信された流量調整弁 5 2 a, 5 2 b のそれぞれの開閉状況から、チャンバー 3 0 A, 3 0 B に必要なオゾンガスの全流量を計算して、算出した全流量のオゾンガスを発生させるために必要な酸素及び窒素が供給されるように、マスフローコントローラ 1 8 8, 1 9 1 を制御する。従って、オゾンガス発生器 4 2 は、チャンバー 3 0 A, 3 0 B に必要な全流量のオゾンガスを発生させることができる。チャンバー 3 0 A, 3 0 B のいずれかのみにオゾンガスを供給する場合は、発生させるオゾンガスの流量は、1 つのチャンバーに供給する流量、例えば約 4 リットル / m i n 程度である。チャンバー 3 0 A, 3 0 B の双方に同時にオゾンガスを供給する場合は、発生させるオゾンガスはチャンバー 3 0 A, 3 0 B のいずれかのみに供給する場合の 2 倍の流量、例えば約 8 リットル / m i n 程度であり、流量調整弁 5 2 a, 5 2 b の流量調整量のバランスが予め設定されていることにより、チャンバー 3 0 A, 3 0 B にはそれぞれ同じ流量、即ち約 4 リットル / m i n 程度で供給される。

【 0 0 5 7 】

さらに、CPU 2 0 1 は、オゾン濃度検出器 1 6 5 の濃度検出値を検知する機能と、オゾンガス発生器 4 2 の放電圧を制御する機能を有し、濃度検出値をフィ

ードバック信号としてオゾンガス発生器 4 2 の放電圧を制御する。これにより、オゾンガス中のオゾン濃度がフィードバック制御される。従って、オゾンガス発生器 4 2 に供給する含酸素気体の流量を変化させたり、酸素及び窒素の混合比を変化させても、これら流量、混合比、及びオゾンガス発生器 4 2 内の含酸素気体の圧力の変化に、放電圧の変化を追従させて、安定したオゾン濃度のオゾンガスを発生させることができる。

【 0 0 5 8 】

以上のような CPU 2 0 1 の制御により、各チャンバー 3 0 A、3 0 B に供給するオゾンガスの圧力及び流量を所望の値とし、オゾン濃度を安定したものとする。これにより、チャンバー 3 0 A、3 0 B で同時にオゾンガスを供給する状況で処理されたウェハ W も、チャンバー 3 0 A、3 0 B のいずれかのみでオゾンガスを供給する状況で処理されたウェハ W も、レジスト水溶化処理が均質に施される。従って、各チャンバー 3 0 A、3 0 B におけるレジスト水溶化処理の均一性、信頼性を向上させることができる。

【 0 0 5 9 】

図 6 に示すように、ミストトラップ 7 1 は、チャンバー 3 0 A、3 0 B から排出したオゾンガスと蒸気の混合排出流体を冷却する冷却部 2 1 0 と、冷却部 2 1 0 によって冷却されて混合排出流体中から液化したオゾン水を貯留するタンク 2 1 1 を備えている。

【 0 0 6 0 】

図 7 に示すように、冷却部 2 1 0 は、内管 2 1 3 と内部に内管 2 1 3 を通過させた外管 2 1 4 とから構成される二重管 2 1 5 を、複数段、例えば 6 段に縦方向に積み重なるように巻回した構成となっている。外管 2 1 4 は冷却水を通過させ、内管 2 1 3 に通過させる混合排出流体を冷却水によって冷却する。巻回した二重管 2 1 5 の上端部には内管 2 1 3 が突出しており、前述の排出管 7 0 c が接続している。二重管 2 1 5 の上端部にて外管 2 1 4 が内管 2 1 3 の圍繞を開始する先端部分には、二重管 2 1 5 の下方から外管 2 1 4 内を上昇する冷却水を排出する冷却水排出管 2 2 1 が設けられている。また、外管 2 1 4 の下端部にも内管 2 1 3 が突出しており、内管 2 1 3 の下流端はタンク 2 1 1 の天井部に接続し、さ

らに、天井部をタンク 2 1 1 の内部に向かって貫通するように設けられている。二重管 2 1 5 の下端部にて外管 2 1 4 が内管 2 1 3 の囲繞を終了する末端部分には、外管 2 1 4 内に冷却水を導入する冷却水導入管 2 2 2 が設けられている。

【 0 0 6 1 】

冷却水排出管 2 2 1 及び冷却水導入管 2 2 2 には、図 6 に示す冷却水供給源 2 3 1、冷却水回収源 2 3 2 が接続されており、外管 2 1 4 に冷却水を循環供給する。冷却水供給源 2 3 1、冷却水回収源 2 3 2 は、冷却装置 9 3 にも冷却水を循環供給する。

【 0 0 6 2 】

排出管 7 0 c から内管 2 1 3 に導入されたオゾンガス、蒸気、窒素などの排出流体は、外管 2 1 4 を通過する冷却水によって冷却され、排出流体中の蒸気は液化してオゾンガス中に含有される酸素、窒素、オゾン等のオゾン含有気体と分離される。ここで、オゾンの一部が気体として分離されずに、蒸気から液化した純水中に溶け込むため、冷却された混合排出流体はオゾン水とオゾン含有気体に分離される。

【 0 0 6 3 】

タンク 2 1 1 には、前述の内管 2 1 3 の下流端と前述の排気管 9 1 が、天井部を貫通して設けられている。また、前述の排液管 9 0 と気体供給口 2 3 0 が、タンク 2 1 1 の底部を貫通して設けられている。気体供給口 2 3 0 には、気体供給源 2 3 2 が接続されている。さらに、タンク 2 1 1 内の液面位置を計測する液面計 2 3 3 が設けられている。排気管 9 1 は、巻回した二重管 2 1 5 に囲まれた空間を通過して冷却部 2 1 0 の上方に突出し、オゾンキラー 9 2 に接続されている。

【 0 0 6 4 】

タンク 2 1 1 の内部には、内管 2 1 3 からオゾン水とオゾン含有気体が導入される。タンク 2 1 1 の上部に貯留されたオゾン含有気体は、排気管 9 1 によってタンク 2 1 1 からオゾンキラー 9 2 に送出される。タンク 2 1 1 の下部に貯留されたオゾン水は、気体供給口 2 3 0 から供給される空気等の気体によってバブリングされ、オゾン水中に溶存していたオゾンが気体となってオゾン水から除去される。これにより、オゾン水中のオゾンの濃度を、バブリング前の約 1 5 p p m

程度から排出基準濃度の 5 p p m 以下に低下させることができる。こうして、オゾン水を排出基準濃度以下にした後、排液管 9 0 から排液する。この場合、純水などで希釈したり、オゾン分解作用のある薬品等を混入して濃度を低下させる方法と比較して、安価なランニングコストで排液の有害性を低減できる。

【 0 0 6 5 】

次に、上記のように構成された基板処理システム 1 におけるウェハ W の処理工程を説明する。まず、イン・アウトポート 4 の載置台 6 に載置されたキャリア C から取出収納アーム 1 1 によって一枚ずつウェハ W が取り出され、取出収納アーム 1 1 によって取り出したウェハ W をウェハ受け渡しユニット 1 7 に搬送する。すると、主ウェハ搬送装置 1 8 がウェハ受け渡しユニット 1 7 からウェハ W を受け取り、主ウェハ搬送装置 1 8 によって各基板処理ユニット 2 3 a ~ 2 3 f に適宜搬入する。そして、各基板処理ユニット 2 3 a ~ 2 3 f において、ウェハ W の表面に塗布されているレジストが水溶化される。所定のレジスト水溶化処理が終了したウェハ W は、搬送アーム 1 8 a によって各基板処理ユニット 2 3 a ~ 2 3 f から適宜搬出される。その後、ウェハ W は、搬送アーム 1 8 a によって各基板洗浄ユニット 1 2, 1 3, 1 4, 1 5 に適宜搬入され、ウェハ W に付着している水溶化されたレジストを除去する洗浄処理が純水等により施される。これにより、ウェハ W に塗布されていたレジストが剥離される。各基板洗浄ユニット 1 2, 1 3, 1 4, 1 5 は、ウェハ W に対して洗浄処理を施した後、必要に応じて薬液処理によりパーティクル、金属除去処理を行った後、乾燥処理を行い、その後、ウェハ W は再び搬送アーム 1 8 a によって受け渡しユニット 1 7 に搬送される。そして、受け渡しユニット 1 7 から取出収納アーム 1 1 にウェハ W が受け取られ、取出収納アーム 1 1 によって、レジストが剥離されたウェハ W がキャリア C 内に収納される。

【 0 0 6 6 】

次に、基板処理ユニット 2 3 a ~ 2 3 f の動作態様について、基板処理ユニット 2 3 a を代表して説明する。まず、容器本体 1 0 0 に対して蓋体 1 0 1 を離間させた状態で、主ウェハ搬送装置 1 8 の搬送アーム 1 8 a を蓋体 1 0 1 の下方に移動させると、蓋体 1 0 1 の図示しない保持部材が、搬送アーム 1 8 a からウェ

ハWを受け取る。次に、図示しないシリンダを駆動して蓋体101を下降させると、蓋体101が容器本体100に対して近接方向に移動して保持部材が容器本体100の凹溝100c内に進入すると共に、保持部材に支持されたウェハWを容器本体100の支持部材111に受け渡す。ウェハW下面と下プレート110上面との間には隙間Gが形成される。ウェハWを支持部材111に受け渡した後、更に蓋体101が下降すると、蓋体101が容器本体100の円周壁100bの上面に当接すると共に、リング115a、115bを圧接して容器本体100を密閉する。このようにして、チャンバー30AにウェハWを搬入する（ウェハ搬入工程）。

【0067】

ウェハ搬入工程の後、蓋体101を容器本体100に密閉した状態において、ヒータ105、125の作動により、チャンバー30A内の雰囲気及びウェハWを昇温させる（昇温工程）。これにより、ウェハWのレジスト水溶化処理を促進させることができる。

【0068】

チャンバー30A内の雰囲気及びウェハWが十分に昇温すると、ユニット側CPU200からCPU201に対して十分に昇温した旨の情報が送信され、CPU201は、チャンバー30Aに対してオゾンガスの供給を開始する判断を行う。そして、ユニット側CPU200から流量調整弁52aに送信される制御信号により、流量調整弁52aが開かれ、オゾンガス発生器42から、オゾンガス主供給管60、オゾンガス分岐供給管61a、流量調整弁52a、主供給管38aを介してチャンバー30A内に所定濃度のオゾンガスが供給される。オゾンガスは、流量調整弁52aの流量調整量に応じた流量で、チャンバー30A内に供給される。なお、流量調整弁52aの流量調整量は、予め流量調整弁52bとのバランスによって調整されている。さらに、排気切換部72の第1の排気流量調整弁81を開放した状態とし、チャンバー30A内からの排出管70aによる排気流量を第1の排気流量調整弁81によって調整する。このように、チャンバー30A内を排出管70aによって排気しながらオゾンガスを供給することにより、チャンバー30A内の圧力を一定に保ちながらチャンバー30A内をオゾンガス

雰囲気にする。この場合、チャンバー 3 0 A 内の圧力は、大気圧より高い状態、例えばゲージ圧 0. 2 M p a 程度に保つ。このとき、ヒータ 1 0 5, 1 2 5 の加熱によって、チャンバー 3 0 A 内の雰囲気及びウェハ W の温度が維持される。排出管 7 0 a によって排気したチャンバー 3 0 A 内の雰囲気は、ミストトラップ 7 1 に排出される。このようにして、チャンバー 3 0 A 内に所定濃度のオゾンガスを充填する（オゾンガス充填工程）。

【 0 0 6 9 】

なお、チャンバー 3 0 A に対して供給するオゾンガスは、C P U 2 0 1 によるマスフローコントローラ 1 8 8, 1 9 1 及びオゾンガス発生器 4 2 の制御によって、流量及びオゾン濃度が制御されている。先ず、ユニット側 C P U 2 0 0 の送信により検知した流量調整弁 5 2 a, 5 2 b のそれぞれの開閉状況に基づき、マスフローコントローラ 1 8 8, 1 9 1 の流量調整量が制御され、オゾンガス発生器 4 2 に供給する含酸素気体の全流量が制御される。これにより、オゾンガス発生器 4 2 によって発生させるオゾンガスの全流量が制御される。また、C P U 2 0 1, オゾンガス発生器 4 2, オゾン濃度検出器 1 6 5 から構成されるフィードバック系により、オゾン濃度が所定値にフィードバック制御される。発生したオゾンガスは、流量調整弁 5 2 a が開いているオゾンガス分岐供給管 6 1 a からチャンバー 3 0 A に供給される。一方、チャンバー 3 0 B には、流量調整弁 5 2 b が閉じているためオゾンガス分岐供給管 6 1 b からオゾンガスが供給されることは無い。チャンバー 3 0 A には、チャンバー 3 0 B 内の処理状況に関わらず、常に所望の値の流量、例えば 4 リットル / m i n で、所望の値のオゾン濃度を有するオゾンガスが供給される。

【 0 0 7 0 】

オゾンガスを充填後、チャンバー 3 0 A 内にオゾンガスと蒸気とを同時にチャンバー 3 0 A 内に供給して、ウェハ W のレジスト水溶化処理を行う。排出管 7 0 a に介設された排気切換部 7 2 の第 1 の排気流量調整弁 8 1 を開放した状態とし、チャンバー 3 0 A 内を排気しながらオゾンガスと蒸気を同時に供給する。蒸気発生器 4 0 から供給される蒸気は、温度調節器 1 3 6 によって所定温度、例えば約 1 1 5 ℃ 程度に温度調節されながら主供給管 3 8 a を通過し、供給切換手段 4

1においてオゾンガスと混合してチャンバー30A内に供給される。この場合も、チャンバー30A内の圧力は、大気圧よりも高い状態、例えばゲージ圧0.2 Mpa程度に保たれている。また、ヒータ105、125の加熱により、チャンバー30A内の雰囲気及びウェハWの温度を維持する。このようにして、チャンバー30A内に充填したオゾンガスと蒸気の混合処理流体によってウェハWの表面に塗布されたレジストを酸化させる（レジスト水溶化工程）。

【0071】

なお、レジスト水溶化工程において、オゾンガスは、流量調整弁52aの流量調整量に応じた流量で、主供給管38aを介してチャンバー30A内に供給される。蒸気は、流量調整弁50aの流量調整量に応じた流量で、主供給管38aを介してチャンバー30A内に供給される。この場合、流量調整弁52aの流量調整量は、予め流量調整弁52bとのバランスによって調整されており、流量調整弁50aの流量調整量は、予め流量調整弁50b及び流量調整弁V4とのバランスによって調整されている。一方、排気切換部72の第1の排気流量調整弁81を開放した状態とし、チャンバー30A内からの排出管70aによる排気流量を第1の排気流量調整弁81によって調整する。このように、チャンバー30A内を排出管70aによって排気しながらオゾンガス及び蒸気を所定流量で供給することにより、チャンバー30A内の圧力を一定に保ちながらチャンバー30A内にオゾンガスと蒸気の混合処理流体を供給する。

【0072】

レジスト水溶化処理中は、主供給管38aから混合処理流体の供給を続け、排出管70aから混合処理流体の排出を続ける。混合処理流体は、ウェハWの上面、下面（隙間G）、周縁に沿って、排出口121及び排出管70aに向かって流れる。なお、主供給管38aから混合処理流体の供給を止めると共に、排出管70aからの排出を止め、チャンバー30A内の圧力を一定に保ちながらチャンバー30A内を満たす混合処理流体によってウェハWのレジスト水溶化処理を行ってもよい。

【0073】

この場合も、チャンバー30Aに対して供給するオゾンガスは、CPU201

によるマスフローコントローラ 1 8 8, 1 9 1, オゾンガス発生器 4 2 の制御によって、流量及びオゾン濃度が制御され、チャンバー 3 0 A には、チャンバー 3 0 B 内の処理状況に関わらず、常に所望の値の流量及びオゾン濃度を有するオゾンガスが供給される。さらに、オゾンガスが一定の流量で供給されることにより、チャンバー 3 0 A 内の圧力が所定値に維持される。これにより、チャンバー 3 0 B 内の処理状況に関わらず、チャンバー 3 0 A 内の圧力、ウェハ W の周囲を流れる混合処理流体の流量、混合処理流体中のオゾン濃度を所望の値とすることが可能である。例えば、チャンバー 3 0 A, チャンバー 3 0 B で同時にレジスト水溶化処理を行う状況で処理されたウェハ W も、チャンバー 3 0 A, チャンバー 3 0 B でそれぞれレジスト水溶化工程、ウェハ W 搬入工程を行う状況で処理されたウェハ W も、レジスト水溶化処理が均質に施される。

【 0 0 7 4 】

所定のレジスト水溶化処理が終了した後、まず、流量調整弁 5 0 a, 5 2 a を閉じて、切換弁 5 4 a を開き、流量切換弁 6 8 を大流量部側に切り換えて窒素供給源 4 3 から大量の窒素をチャンバー 3 0 A 内に供給すると共に、排出管 7 0 a に介設された排気切換部 7 2 の第 2 の排気流量調整弁 8 2 を開放した状態にする。そして、チャンバー 3 0 A 内を排気しながら窒素供給源 4 3 から窒素を供給する。これにより、主供給管 3 8 a, チャンバー 3 0 A, 排出管 7 0 a の中を窒素によってパージすることができる。排出されたオゾンガスは、排出管 7 0 a によってミストトラップ 7 1 に排出される。このようにして、チャンバー 3 0 A からオゾンガスと蒸気の混合処理流体を排出する（排出工程）。

【 0 0 7 5 】

その後、図示しないシリンダを作動させて蓋体 1 0 1 を上方に移動させると、凹溝 1 0 0 c 内に収納されていた保持部材が再びウェハ W の対向する両側縁部に当接して支持部材 1 1 1 からウェハ W を受け取り、蓋体 1 0 1 が容器本体 1 0 0 から離間した状態にする。この状態で、主ウェハ搬送装置 1 8 の搬送アーム 1 8 a を蓋体 1 0 1 の下方に進入させ、保持部材にて支持されているウェハ W を受け取り、チャンバー 3 0 A 内からウェハ W を搬出する（ウェハ搬出工程）。

【 0 0 7 6 】

一方、基板処理ユニット 2 3 b においては、基板処理ユニット 2 3 a におけるオゾンガス充填工程又はレジスト水溶化工程中に、オゾンガス充填工程又はレジスト水溶化工程を行う場合と、基板処理ユニット 2 3 a におけるウェハ搬入工程、排出工程又はウェハ搬出工程中に、オゾンガス充填工程又はレジスト水溶化工程を行う場合が考えられる。即ち、前者は、2つのチャンバー 3 0 A, 3 0 B にオゾンガスを同時に供給する場合であり、後者は、チャンバー 3 0 A, 3 0 B のいずれか一方のみにオゾンガスを供給する場合である。

【 0 0 7 7 】

例えば、基板処理ユニット 2 3 a においてチャンバー 3 0 A 内にオゾンガスが充填されるオゾンガス充填工程が行われる間、基板処理ユニット 2 3 b においてウェハ搬入工程が行われる場合、流量調整弁 5 2 a は開かれ、流量調整弁 5 2 b は閉じられる。オゾンガス発生器 4 2 は、1つのチャンバー 3 0 A に供給する流量でオゾンガスを発生させ、オゾンガスは、オゾンガス主供給管 6 0, オゾンガス分岐供給管 6 1 a を約 4 リットル／min 程度の流量で通過し、主供給管 3 8 a を通ってチャンバー 3 0 A 内に供給される。

【 0 0 7 8 】

次に、例えば、基板処理ユニット 2 3 a においてレジスト水溶化工程が行われ、チャンバー 3 0 A 内にオゾンガスと蒸気が供給される間に、基板処理ユニット 2 3 b においてオゾンガス充填工程を開始する場合、流量調整弁 5 2 b が開かれ、ユニット側 CPU 2 0 0 から CPU 2 0 1 に流量調整弁 5 2 a, 5 2 b が共に開く情報が伝達され、CPU 2 0 1 は、この開閉情報に応じて、マスフローコントローラ 1 8 8, 1 9 1 の各流量調整を行い、含酸素気体の流量を前述の 1 チャンバー供給時の約 2 倍に増加させる。オゾンガスは、オゾンガス主供給管 6 0 を約 8 リットル／min 程度の流量で通過し、流量調整弁 5 2 a, 5 2 b が開かれているため、オゾンガス分岐供給管 6 1 a, 6 1 b に対して、それぞれ同じ流量に、例えば約 4 リットル／min 程度の流量に分岐して流入する。そして、主供給管 3 8 a, 3 8 b を介して各チャンバー 3 0 A, 3 0 B 内にオゾンガスが同じ流量で供給される。このようにして、1つのチャンバー 3 0 A に対する供給から 2つのチャンバー 3 0 A, 3 0 B に対する供給に切り替えられる。

【 0 0 7 9 】

その後、基板処理ユニット 2 3 a においてレジスト水溶化工程が終了し、排出工程を開始する際は、流量調整弁 5 2 a を閉じ、ユニット側 CPU 2 0 0 から CPU 2 0 1 に流量調整弁 5 2 a を閉じる情報が伝達され、CPU 2 0 1 は、この情報に応じて、マスフローコントローラ 1 8 8、1 9 1 の各流量調整を行い、含酸素気体の流量を前述の 2 チャンバー供給時の約半分に減少させる。オゾンガスは、オゾンガス主供給管 6 0 を約 4 リットル／min 程度の流量で通過し、流量調整弁 5 2 a が閉じているため、オゾンガス分岐供給管 6 1 b のみに約 4 リットル／min 程度の流量に流入する。そして、主供給管 3 8 b を介してチャンバー 3 0 B 内にオゾンガスが供給される。このようにして、1 つのチャンバー 3 0 B に対する供給に切り替えられる。

【 0 0 8 0 】

なお、含酸素気体の流量を変更したり、酸含酸素気体中の酸素の濃度を変化させても、オゾンガスがオゾンガス主供給管 6 0 を通過する際、オゾン濃度検出器 1 6 5 によってオゾン濃度が検出され、CPU 2 0 1 が検出値に基づいてオゾンガス発生器 4 2 の放電圧を制御するので、所定濃度のオゾンガスを発生させることができる。以上のように、2 チャンバー供給と 1 チャンバーを切り替えても、各チャンバー 3 0 A、3 0 B に、それぞれの工程に応じてオゾンガスが所望の流量及びオゾン濃度で供給される。

【 0 0 8 1 】

かかる基板処理システム 1 にあっては、各チャンバー 3 0 A、3 0 B 内で行うそれぞれの工程に応じた流量と安定したオゾン濃度を有するオゾンガスを発生させることができる。即ち、各チャンバー 3 0 A、3 0 B 内に供給するオゾンガスの圧力、流量及びオゾン濃度を安定したものとするにより、各チャンバー 3 0 A、3 0 B におけるレジスト水溶化処理の均一性が向上する。従って、その後の各基板洗浄ユニット 1 2、1 3、1 4、1 5 における洗浄処理によるレジスト剥離の均一性、信頼性、及び基板処理システム 1 における処理を含めたエッチング処理全体の均一性、信頼性が向上する。

【 0 0 8 2 】

以上、本発明の好適な実施の形態の一例を示したが、本発明はここで説明した形態に限定されない。例えば、基板は半導体ウェハに限らず、その他のLCD基板用ガラスやCD基板、プリント基板、セラミック基板などであっても良い。

【0083】

含酸素気体は、酸素及び窒素を混合したものに限定されず、酸素を含む気体であれば良い。例えば、酸素と空気を混合したものであっても良い。

【0084】

オゾンガス発生器42の放電圧の制御は、CPU201、オゾンガス発生器42、オゾン濃度検出器165から構成されるフィードバック系によるものに限定されない。例えば、含酸素ガス流量を急に変動させる際などに、オゾン濃度の変動が大きい場合や、オゾン濃度が安定するまでに時間がかかる場合にあっては、マスフローコントローラ188、191の流量変更や、流量調整弁52a、52bの開閉や、放電圧の変更などのタイミングを互いにずらすことにより、変動の少ない条件によって制御しても良い。

【0085】

蒸気発生器40において発生させる蒸気と、各チャンバー30A又は30Bに供給する蒸気の比率は、本実施の形態において説明した5：2に限定されない。例えば、1つの蒸気発生器40から3台以上の複数のチャンバーに蒸気を導入する場合は、チャンバーの台数に応じて蒸気発生器40において発生させる蒸気の流量を増加させ、比率を適宜設定する。

【0086】

本実施の形態においては、基板処理ユニット23a～23fのうち、基板処理ユニット23a、23bに備えたチャンバー30A、30Bに1つのオゾンガス主供給管60を接続した場合を説明したが、3個以上のチャンバー、例えば、基板処理ユニット23a～23fにそれぞれ備えたチャンバー30A、30B、30C、30D、30E、30Fの6個に対して、1つのオゾンガス主供給管60を接続しても良い。このように、最大で6個のチャンバーにオゾンガスを供給する場合も、各チャンバー30A～30Fに、それぞれの工程に応じて所望の流量及びオゾン濃度でオゾンガスを供給することができる。

【 0 0 8 7 】

さらに、6個のチャンバー30A～30Fに対して1つのオゾンガス主供給管60を接続する場合は、図8に示すように、2個のオゾンガス発生器240、241を備え、オゾンガスを供給するチャンバーの数に応じて、オゾンガス発生器240、241のいずれかのみによって、又は両方を組み合わせてオゾンガスを発生させることとしても良い。この基板処理システムにおいて、酸素供給管180の下流端は、供給管180a、180bの2股に分岐しており、それぞれオゾンガス発生器240、241に接続している。一方、オゾンガス供給管51の上流端も2股に分岐しており、それぞれオゾンガス発生器240、241に接続している。また、開閉弁242が供給管180aに介設されている。オゾンガス発生器240、241は、それぞれ3つのチャンバーに同時に供給する流量のオゾンガスを発生させる能力がある。

【 0 0 8 8 】

オゾンガス供給管51は、オゾンガス主供給管60と、オゾンガス分岐供給管61a、61b、61c、61d、62e、62fから構成される。オゾンガス分岐供給管61a、61b、61c、61d、62e、62fには、フローメーター66a、66b、66c、66d、66e、66fと、各チャンバー30A、30B、30C、30D、30E、30Fに供給するオゾンガスの流量をそれぞれ調整するオゾンガス流量調整部としての流量調整弁52a、52b、52c、52d、52e、52fが、それぞれオゾンガス発生器42側からこの順に介設されている。なお、流量調整弁52a～52fは、連通させたときに各フローメーター66a～66fが検出する流量が同じになるように、流量調整量のバランスが予め設定される。オゾンガス分岐供給管61a～62fは、各チャンバー30A～30Fに備えられる主供給管38a、38b、38c、38d、38e、38fにそれぞれ接続されている。

【 0 0 8 9 】

CPU201は、1つのオゾンガス発生器42を制御する場合と同様に、オゾン濃度検出器165の検出に基づいてオゾンガス発生器240、241の放電圧を制御する。さらに、CPU201は、ユニット側CPU200の送信情報より

検知した、オゾンガス供給が行われるチャンバーの稼働台数に応じて、開閉弁 2 4 2 の開閉及びオゾンガス発生器 2 4 1 の放電開始・停止を制御する。オゾンガスを供給するチャンバーが 3 台以下の場合は、開閉弁 2 4 2 を閉じ、オゾンガス発生器 2 4 1 を停止させ、オゾンガス発生器 2 4 0 のみを稼働させてオゾンガスを発生させる。オゾンガスを供給するチャンバーが 4 台以上の場合は、開閉弁 2 4 2 を開き、オゾンガス発生器 2 4 0、2 4 1 の双方を稼働させてオゾンガスを発生させる。このようにして、オゾンガスを供給するチャンバーの数に応じて、オゾンガス発生器の稼働台数を変化させることにより、一台のオゾンガス発生器がオゾンガスを供給できるチャンバーの台数以上にチャンバーの台数を増加させても、十分な流量のオゾンガスを発生させることができる。

【 0 0 9 0 】

図 9 に示すように、発生させたオゾンガスの一部をチャンバー 3 0 A、3 0 B に供給せずに排出する排出路としてのブローオフライン 2 4 5 a、2 4 5 b を備えてもよい。この場合、余分なオゾンガスを排出することにより、各チャンバー 3 0 A、3 0 B には、それぞれの工程に応じて所望の流量及びオゾン濃度でオゾンガスを供給することができる。ブローオフライン 2 4 5 a は、切換開閉弁 2 4 6 a を介してオゾンガス分岐供給管 6 1 a に介設されている。ブローオフライン 2 4 5 b は、切換開閉弁 2 4 6 b を介してオゾンガス分岐供給管 6 1 b に介設されている。切換開閉弁 2 4 6 a 及び 2 4 6 b は、ユニット側 CPU 2 0 0 によって、ブローオフライン 2 4 5 a 又は 2 4 6 b を連通させて各チャンバー 3 0 A、3 0 B にそれぞれオゾンガスを供給する状態と、ブローオフライン 2 4 5 a 又は 2 4 6 b とオゾンガス分岐供給管 6 1 a 又は 6 1 b とを接続してオゾンガスを排出する状態とにそれぞれ切り換えを制御される。また、ブローオフライン 2 4 5 a、2 4 5 b には、流量調整弁 2 4 8 a、2 4 8 b と、フローメーター 2 5 0 a、2 5 0 b がそれぞれこの順に介設され、下流側は合流してオゾンキラー 9 2 に接続されている。なお、ブローオフライン 2 4 5 a、2 4 5 b の材質はフッ素樹脂である。

【 0 0 9 1 】

流量調整弁 5 2 a、5 2 b は、流量調整弁 5 2 a、5 2 b を双方とも開いた状

態のときに、オゾンガス発生器 4 2 において発生した蒸気が、各チャンバー 3 0 A, 3 0 B に等しい流量で供給されるように、流量調整量のバランスが調節される。また、チャンバー 3 0 A, 3 0 B に対して供給するオゾンガスは、CPU 2 0 1 によるオゾンガス発生器 4 2 の制御によってオゾン濃度が制御されている。この第 2 の実施の形態において、制御部は、切換開閉弁 2 4 6 a, 2 4 6 b を切換制御するユニット側 CPU 2 0 0 と、オゾンガス発生器 4 2 を制御する CPU 2 0 1 によって構成されている。

【0092】

この第 2 の実施の形態においては、前述の実施の形態と異なり、CPU 2 0 1 によるマスフローコントローラ 1 8 8, 1 9 1 の制御を行う必要はない。即ち、オゾンガス発生器 4 2 に供給する含酸素気体の全流量は一定であるため、オゾンガス発生器 4 2 が発生させるオゾンガスの全流量は一定であり、例えば約 8 リットル／min 程度である。また、オゾンガスを同時に供給するチャンバーの数を変更しても、ユニット側 CPU 2 0 0 による流量調整弁 5 2 a, 5 2 b の開閉を行う必要は無く、各チャンバー 3 0 A, 3 0 B に等しい流量で蒸気が供給されるバランスに予め設定された所定の流量調整量にして開いておく。この場合、フローメーター 6 6 a, 6 6 b, 2 5 0 a, 2 5 0 b が検出する流量が同じになるように、即ち、オゾンガス分岐供給管 6 1 a, 6 1 b, ブローオフライン 2 4 5 a, 2 4 5 b に、互いに同じ流量のオゾンガスが分岐して流入するように、流量調整弁 5 2 a, 5 2 b, 2 4 8 a, 2 4 8 b の流量調整量のバランスが予め設定される。

【0093】

この基板処理システム 1 にあっては、ユニット側 CPU 2 0 0 の送信により検知したチャンバー 3 0 A, 3 0 B のそれぞれの処理工程に応じて、切換開閉弁 2 4 6 a, 2 4 6 b の切換制御を行うことにより、オゾンガスのチャンバー 3 0 A 又は 3 0 B への供給と排出を切り換える。チャンバー 3 0 A, 3 0 B の双方で、オゾンガスを使用する工程を行う場合は、チャンバー 3 0 A, 3 0 B に同時にオゾンガスを供給するので、切換開閉弁 2 4 6 a, 2 4 5 b をオゾンガス分岐供給管 6 1 a, 6 1 b 側にそれぞれ切り換える。すると、オゾンガス分岐供給管 6 1

a, 6 1 b に流入したオゾンガスは, 流量調整弁 5 2 a, 5 2 b の流量調整量のバランスが予め設定されていることにより, チャンバー 3 0 A, 3 0 B に同じ流量で供給される。一方, チャンバー 3 0 B ではオゾンガスを使用しない工程, 例えばウェハ搬入工程を行い, チャンバー 3 0 A ではオゾンガスを使用する工程, 例えばオゾンガス充填工程を行う場合は, チャンバー 3 0 A のみにオゾンガスを供給するので, 切換開閉弁 2 4 6 a をオゾンガス分岐供給管 6 1 a 側に切り換え, 切換開閉弁 2 4 6 b をブローオフライン 2 4 5 b 側に切り換える。すると, オゾンガス分岐供給管 6 1 a に流入したオゾンガスはチャンバー 3 0 A に供給され, オゾンガス分岐供給管 6 1 b に流入したオゾンガスは, チャンバー 3 0 B に供給されずに, 余分に発生したオゾンガスとして, ブローオフライン 2 4 5 b によって排出される。ここで, 流量調整弁 5 2 a, 2 4 8 b を双方とも開き, 流量調整弁 5 2 b, 2 4 8 a を双方とも閉じた状態のときに, オゾンガス分岐供給管 6 1 a, ブローオフライン 2 4 5 b に, 互いに同じ流量のオゾンガスが分岐して流入するように, 流量調整弁 5 2 a, 2 4 8 b の流量調整量のバランスが予め設定されているので, オゾンガス分岐供給管 6 1 a には所望の流量のオゾンガスが流入する。このように, 発生させたオゾンガスのうち, オゾンガスを使用しない工程を行うチャンバー 3 0 B に供給する分のオゾンガスを, チャンバー 3 0 B に供給せずに排出することにより, オゾンガスを使用する処理を行うチャンバー 3 0 A に供給するオゾンガスの流量を制御することができる。これにより, チャンバー 3 0 A には, チャンバー 3 0 B にオゾンガスが供給されるか否かに関わらず, 即ちチャンバー 3 0 B の処理状況に関わらず, 所望の流量のオゾンガスが供給される。チャンバー 3 0 B にオゾンガスを供給する場合においても同様である。また, 本発明の実施の形態において説明した場合と同様に, CPU 2 0 1, オゾンガス発生器 4 2, オゾン濃度検出器 1 6 5 から構成されるフィードバック系により, オゾン濃度が所定値にフィードバック制御される。こうして, チャンバー 3 0 A, 3 0 B には, 互いの処理状況に関わらず, 常に所望の値の流量, 例えば 4 リットル/min で, 所望の値のオゾン濃度を有するオゾンガスが供給される。

【 0 0 9 4 】

勿論, 本発明の実施の形態において説明した酸素及び窒素の流量調整によるオ

ゾンガスの流量調整と、ブローオフライン 2 4 5 a, 2 4 5 b によるオゾンガスの流量調整とを、双方実施可能な構成としても良い。

【 0 0 9 5 】

【発明の効果】

本発明の基板処理システム及び基板処理方法によれば、各チャンバー内で行うそれぞれの工程に応じた流量と安定したオゾン濃度を有するオゾンガスを発生させることができる。各チャンバーにおけるレジスト水溶化処理の均一性が向上する。従って、レジスト剥離及びエッチング処理の均一性、信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態にかかる基板処理システムの概略平面図である。

【図 2】

基板処理システムの概略側面図である。

【図 3】

基板処理装置の配管系統を示す概略断面図である。

【図 4】

チャンバーの縦断面図である。

【図 5】

オゾンガス発生器周辺の配管系統を示す概略断面図である。

【図 6】

ミストトラップ周辺の配管系統を示す概略断面図である。

【図 7】

ミストトラップの縦断面図である。

【図 8】

別の実施の形態にかかるオゾンガス発生器周辺の配管系統を示す概略断面図である。

【図 9】

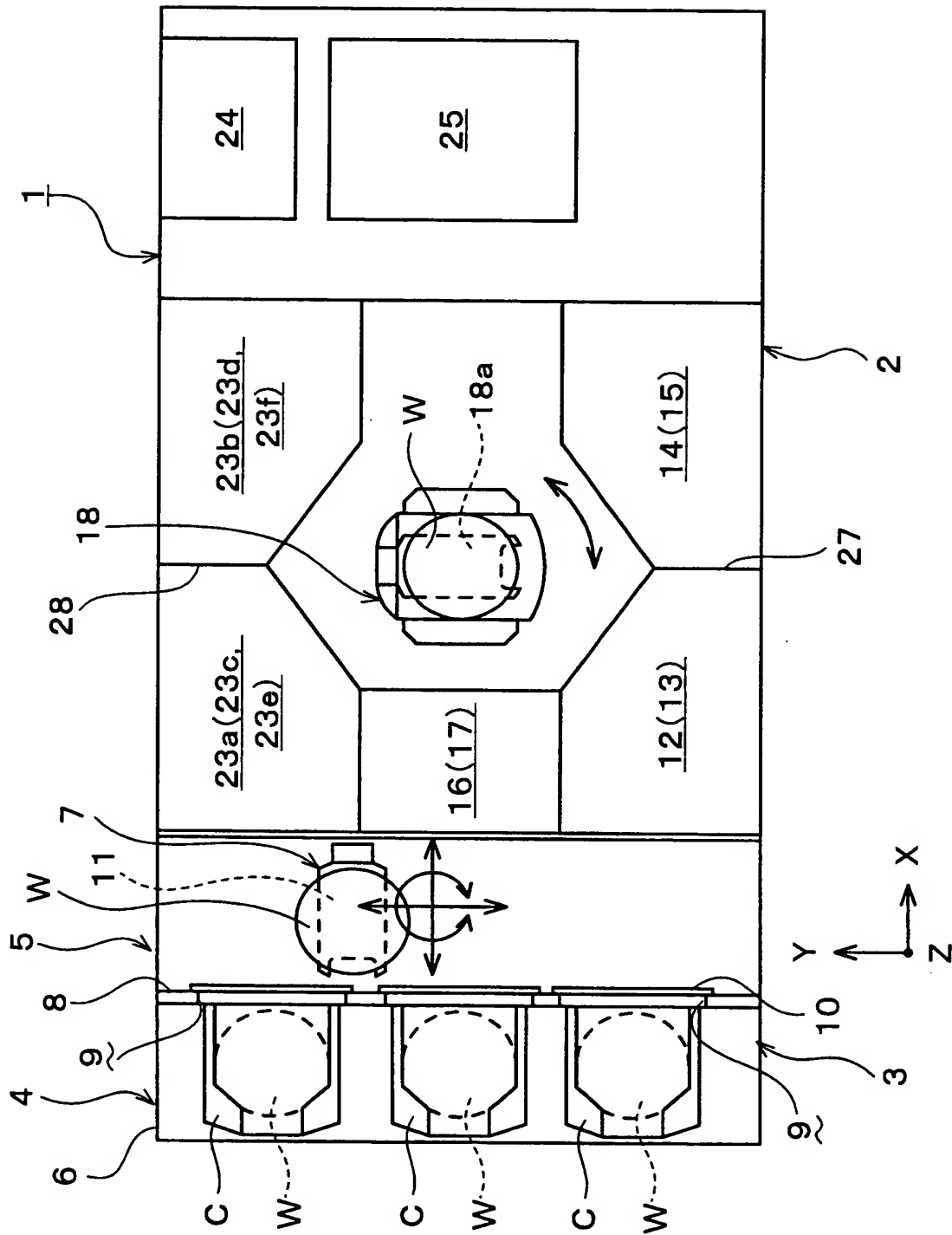
別の実施の形態にかかるオゾンガス発生器周辺の配管系統を示す概略断面図である。

【符号の説明】

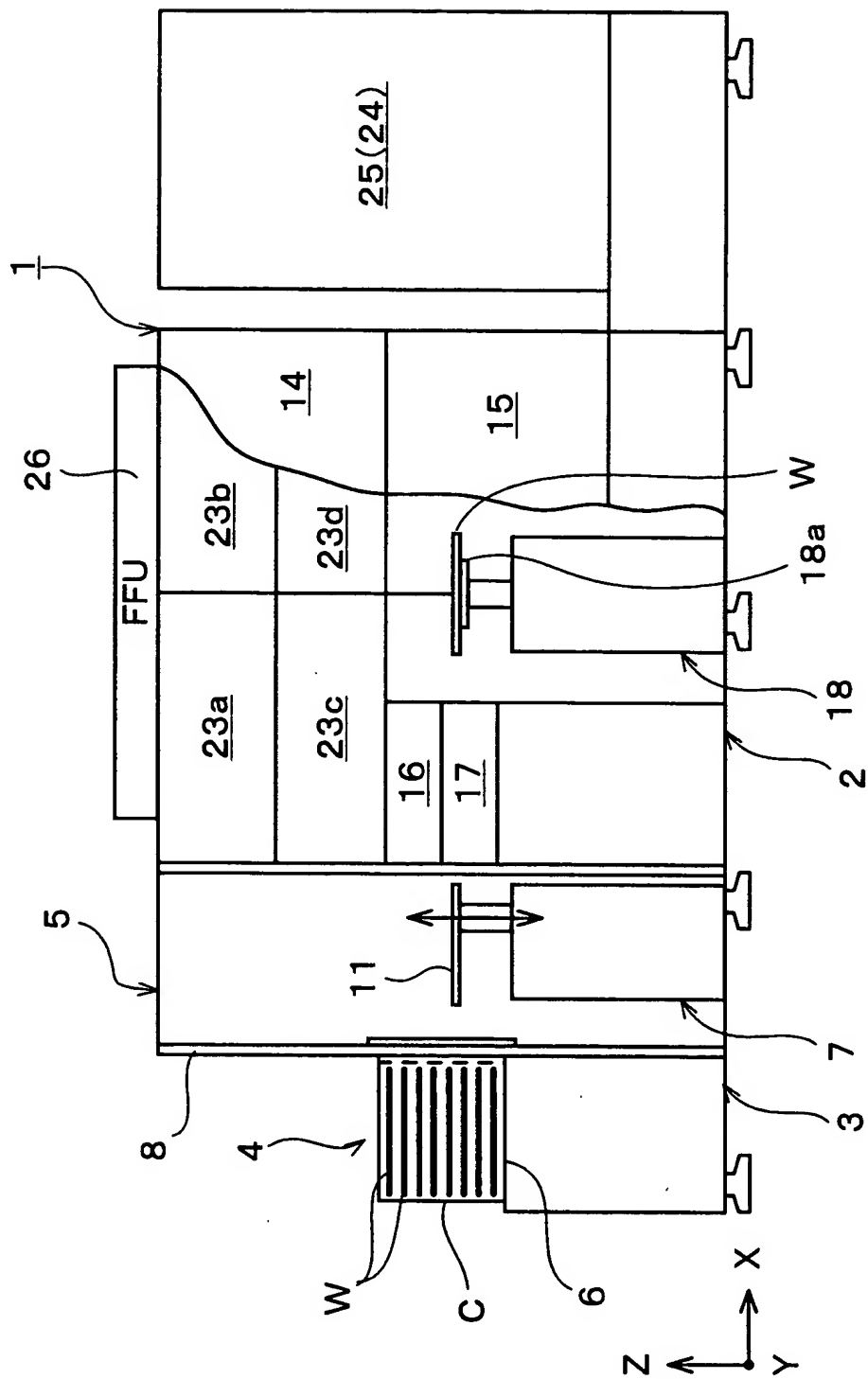
C キャリア
W ウェハ
1 8 主ウェハ搬送装置
2 3 a ～ 2 3 f 基板処理ユニット
3 0 A, 3 0 B チャンバー
3 8 主供給管
4 0 蒸気発生器
4 1 a, 4 1 b 供給切換手段
4 2 オゾンガス発生器
4 3 窒素供給源
5 1 オゾンガス供給管
5 2 a, 5 2 b 流量調整弁
6 0 オゾンガス主供給管
6 1 a, 6 1 b オゾンガス分岐供給管
6 5 オゾン濃度検出器
6 6 a, 6 6 b フローメーター
7 1 ミストトラップ
1 8 1 酸素供給源
1 8 3 窒素供給源
1 8 8, 1 9 1 マスフローコントローラ
2 0 0 ユニット側CPU
2 0 1 CPU
2 4 5 a, 2 4 5 b ブローオフライン

【書類名】 図面

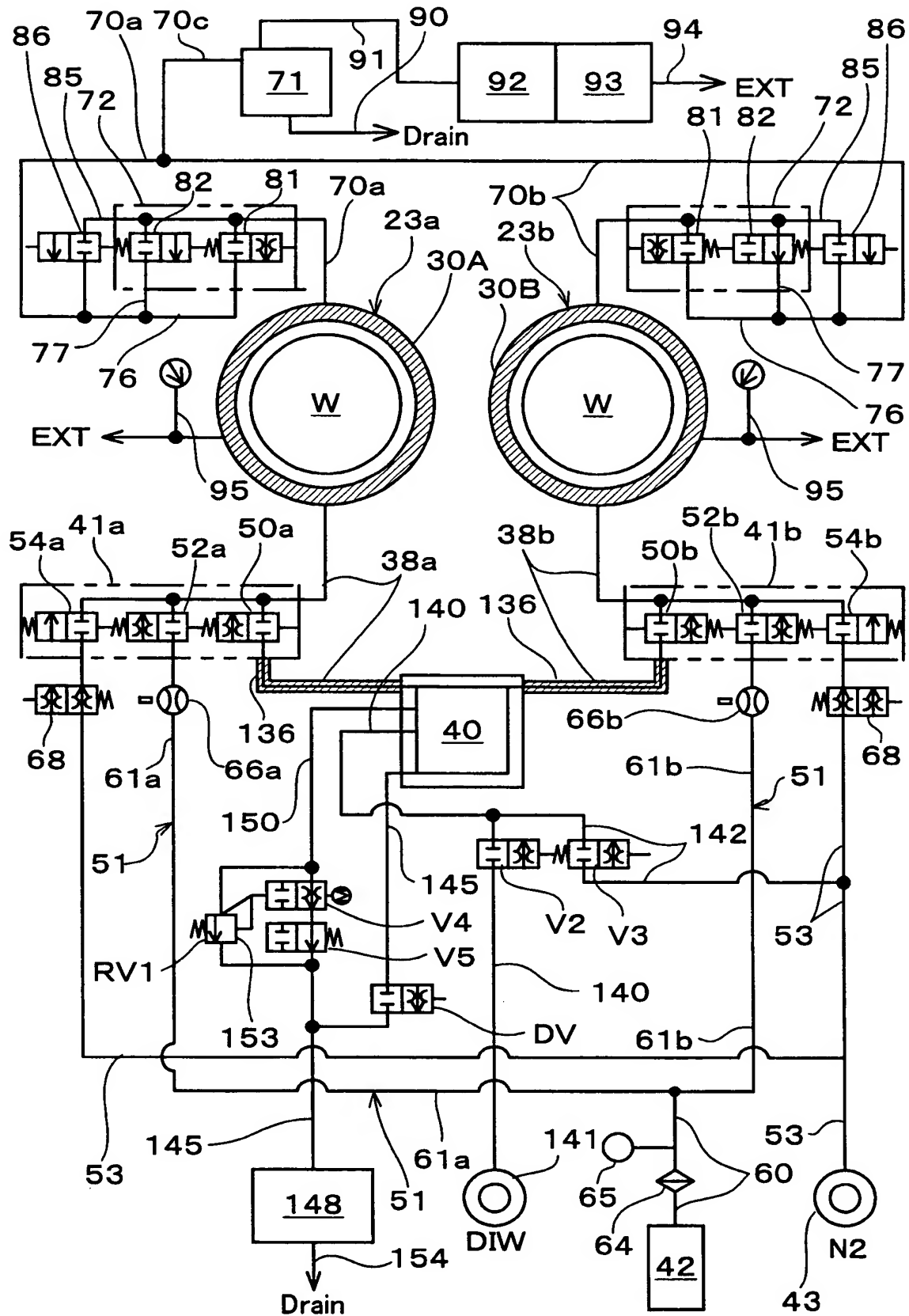
【図 1】



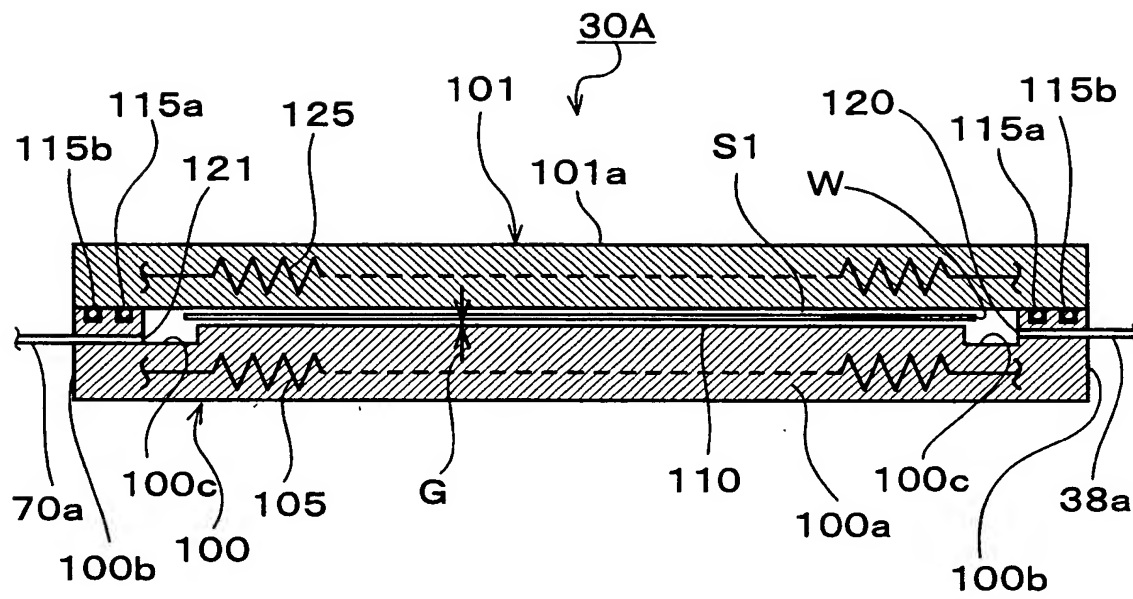
【図 2】



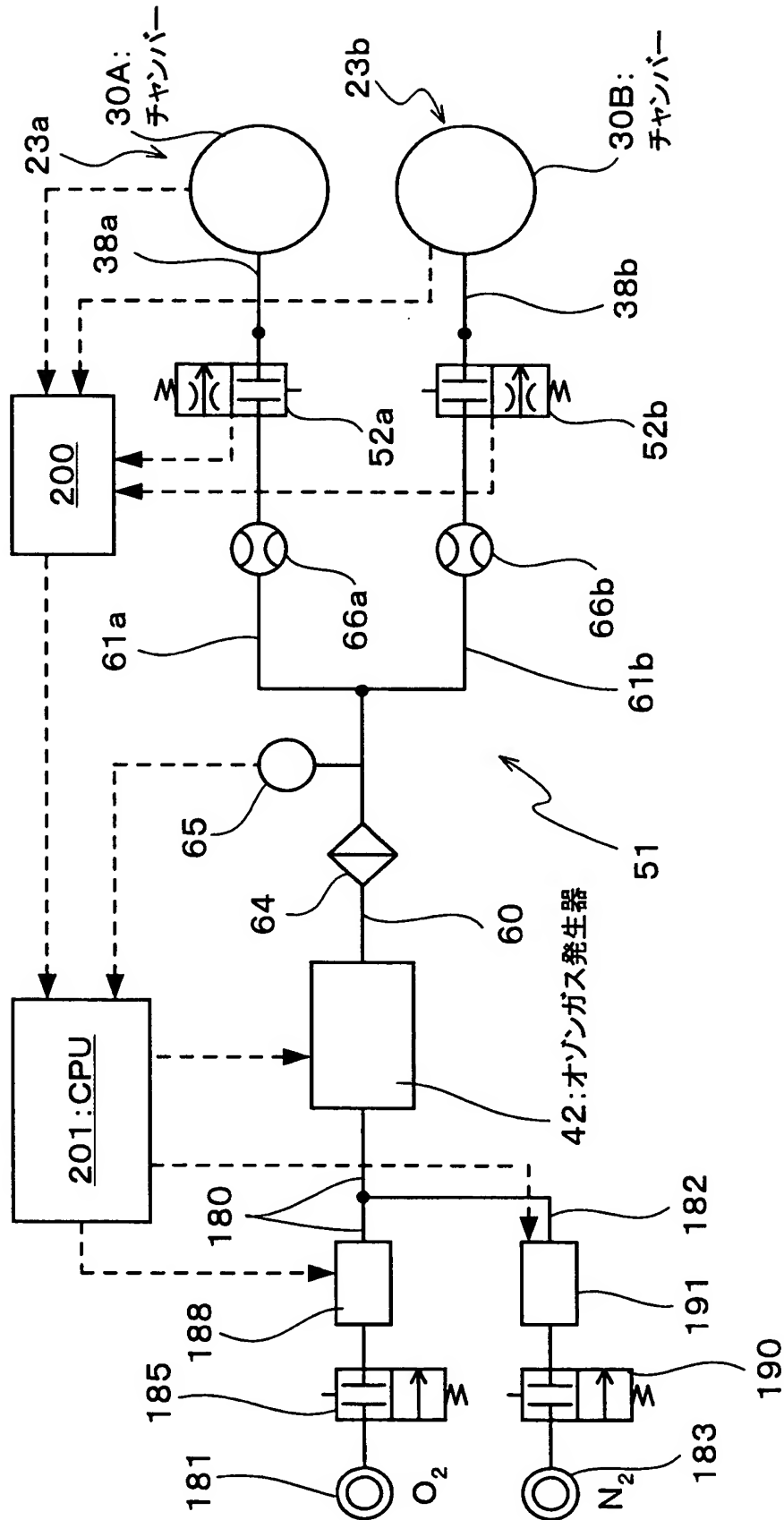
【図 3】



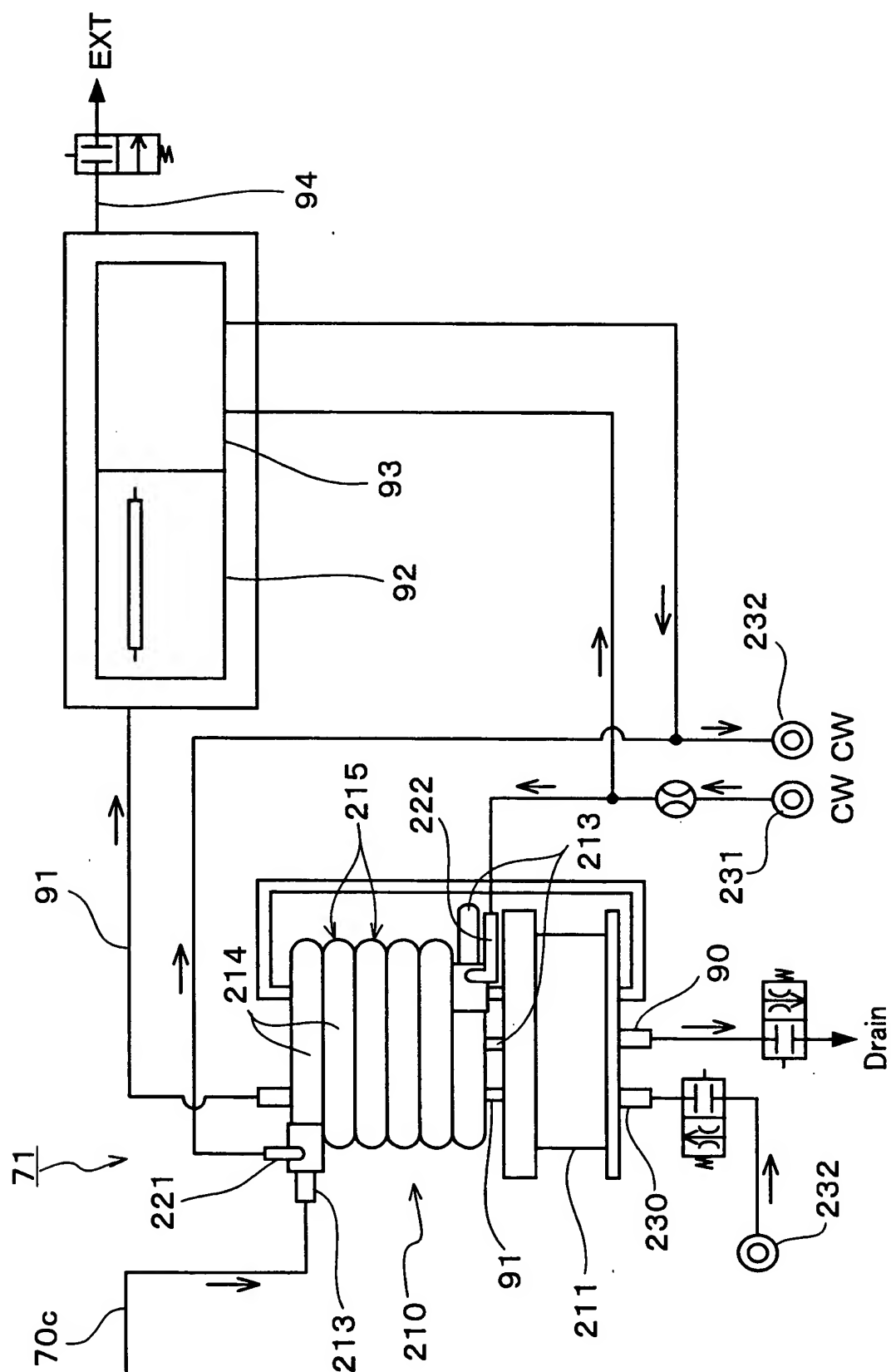
【図 4】



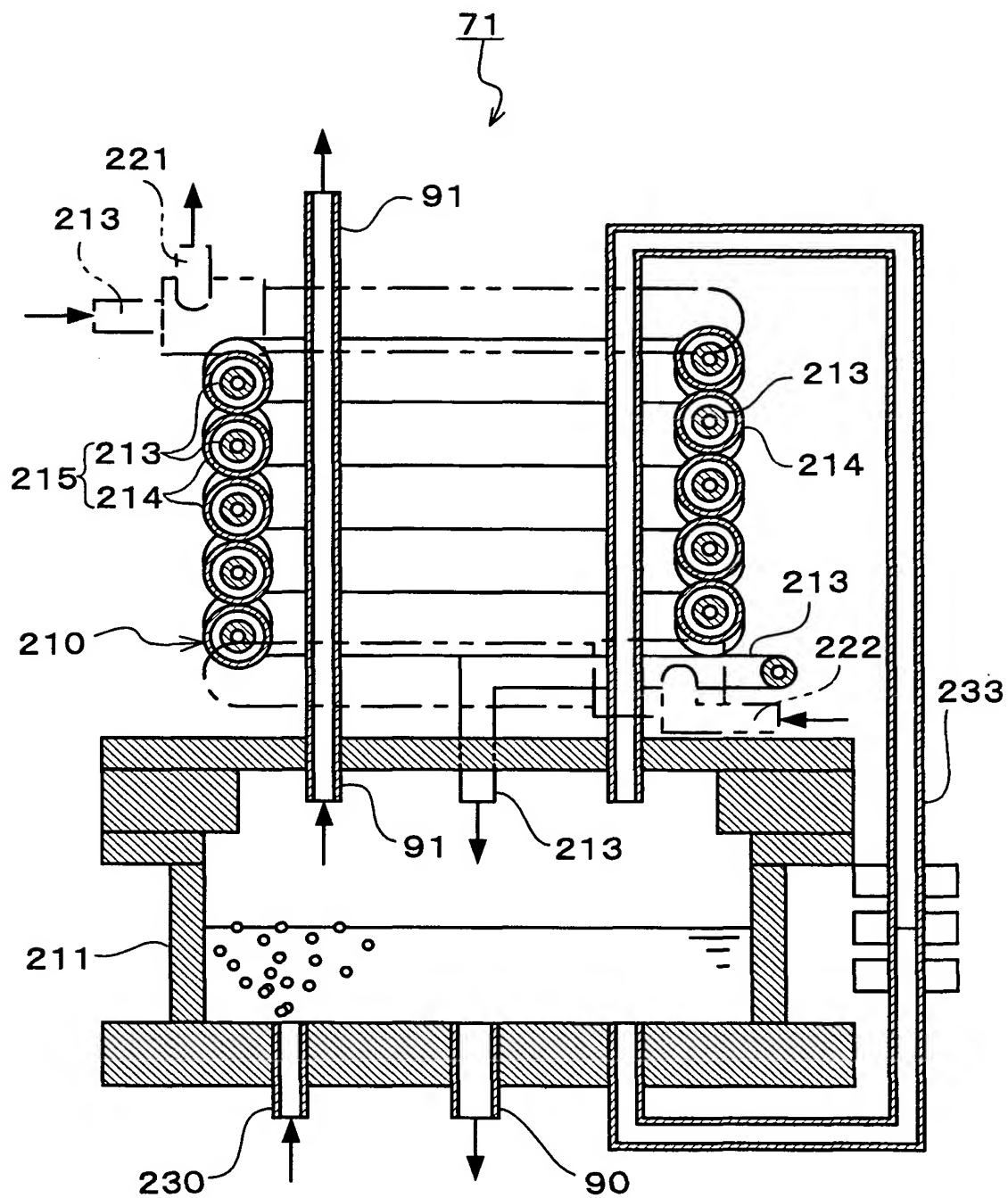
【図 5】



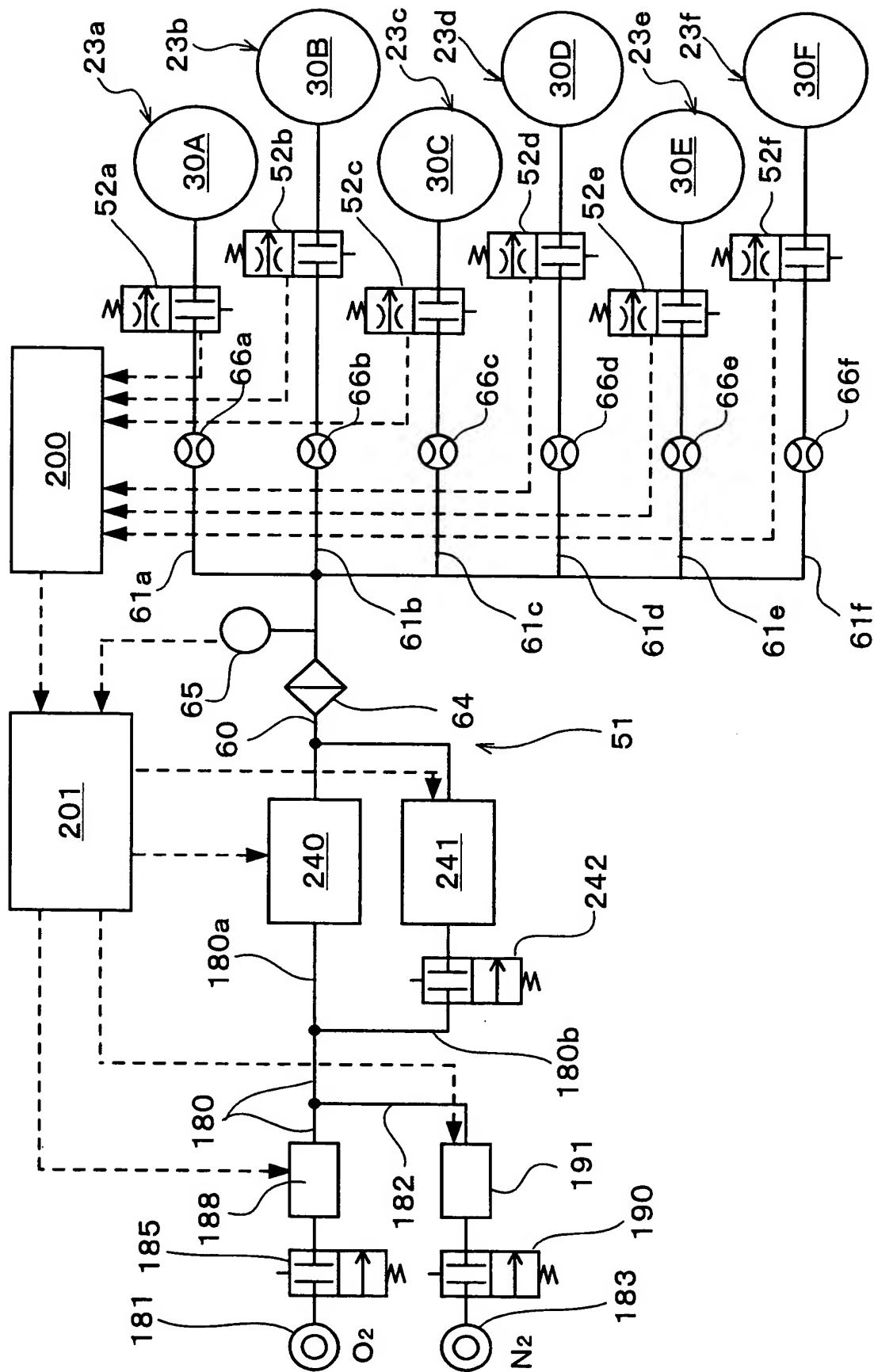
【図 6】



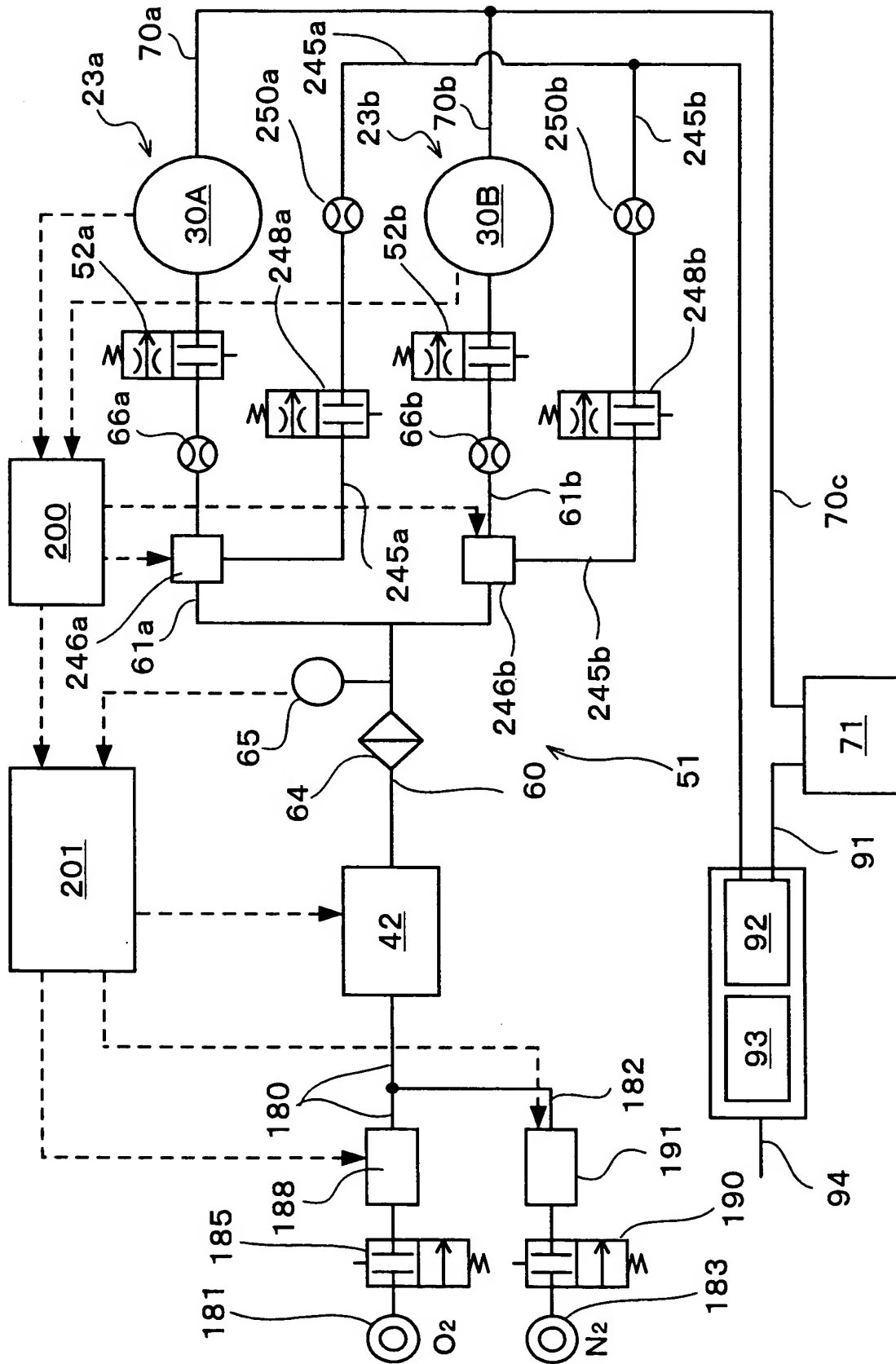
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数のチャンバーにオゾンガスを供給する場合であっても、安定した流量及びオゾン濃度のオゾンガスを発生させることができる基板処理システム及び基板処理方法を提供する。

【解決手段】 含酸素気体中で放電することにより、オゾンガスを発生させるオゾンガス発生器 4 2 と、基板 W をそれぞれ収納する複数のチャンバー 3 0 A, 3 0 B を備え、前記各チャンバー 3 0 A, 3 0 B 内にオゾンガスを供給して、前記各チャンバー 3 0 A, 3 0 B 内の基板 W をそれぞれ処理する基板処理システムであって、前記オゾンガス発生器 4 2 に供給する含酸素気体の流量を調整する気体流量調整部 1 8 8, 1 9 1 と、前記気体流量調整部 1 8 8, 1 9 1 を制御する制御部 2 0 1 を備え、前記制御部 2 0 1 によって前記含酸素気体の流量を制御することにより、前記複数のチャンバー 3 0 A, 3 0 B に供給するオゾンガスの全流量を制御する構成とした。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000219967]

1. 変更年月日	1994年 9月 5日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名	東京エレクトロン株式会社